PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

6. Jahrgang | München, August 1954 | Nummer 8

Kreisweise Rattenbekämpfung

Möglichkeiten und Erfolge

Von Sigbert Mehl,

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Die Absicht, die Rattenplage wirksam einzudämmen, findet gerade unter den Besitzern vernachlässigter Anwesen, die erfahrungsgemäß am leichtesten zu Befall neigen, am wenigsten Interesse. Aus diesen und sonstigen Kreisen wird oft (ohne das erforderliche Verständnis) die Frage aufgeworfen, ob die Organisation der Bekämpfung der Rattenplage überhaupt ein vordringliches öffentliches Anliegen sei, dem Behörden, Gemeinden und Anwesenbesitzer besondere Aufmerksamkeit schenken müssen. Die Frage ist aber offensichtlich entschieden zu bejahen. Sowohl aus hygienischen, wirtschaftlichen, wie ästhetischen und baulichen Gründen als auch zum Schutze der Belange des Jagd-, Natur- und allgemeinen Tierschutzes ist ein nachhaltiges Eingreifen des Staates und der Landkreisverwaltung so lange unerläßlich, als die Gemeinden ihre Aufgabe auf diesem Gebiet nicht von sich aus erfüllen. Wer sich mit der Rattenbekämpfung näher befaßt, erkennt rasch, daß sie sich nur befriedigend durchführen läßt, wenn man sie planmäßig auf breitester Basis organisiert.

Freilich könnte theoretisch jeder Anwesenbesitzer Rattenbefall in seinem Bereich selbst beseitigen. Die meisten Anwesenbesitzer machen aber in der Praxis ohne nachdrücklichen Anstoß von seiten der Gemeinde von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch. Ferner kommt selbst die Mehrzahl der abwehrwilligen Anwesenbesitzer mit der Bekämpfungstechnik nicht zurecht. Sie können daher, und weil die Nachbarn nicht immer mitarbeiten, ohne Hilfestellung der Gemeinde weder den Zulauf aus den unbehandelten befallenen Anwesen abwehren, noch die Vermehrung der Schädlinge im eigenen Anwesen verhindern.

So besteht also ohne ein zielbewußtes Eingreifen der öffentlichen Hand überhaupt keine Möglichkeit, dem unhygienischen und unrationellen Zustand der ständigen Rattenverbreitung in Stadt und Land wirksam zu begegnen. Die private Initiative reicht hiezu ersichtlich nicht aus. Diese Tatsache gewinnt Bedeutung für Landkreisverwaltungen und Gemeinden, trotzdem die Zahl der von Ratten befallenen Anwesen (sowie die Befallsstärke in den befallenen Anwesen) schon unter dem bisherigen Einfluß der Maßnahmen einzelner ordnungsliebender Anwesenbesitzer und Gemeinden (die sich sonst meist nur um besonders krasse Fälle kümmern) vielerorts bis zu einem gewissen Grade abgenommen haben. Es darf nämlich nicht übersehen werden, daß die starke Vermehrungsfähigkeit der Ratten den Erfolg isolierter Teilmaßnahmen rasch wieder aufhebt und daß nur ein Vorgehen wirtschaftlich sein kann, das den Ratten keine Schonzeiten mehr gewährt, sondern sie jeweils schon beim ersten Auftreten in einzelnen Anwesen scharf bekämpft.

Aus psychologischen Gründen ist es aber gut verständlich, daß es besonders schwer fällt, die Gemeinden eines Landkreises für die Tilgung des Befalls zu gewinnen, in denen keine starke Rattenplage mehr herrscht. Aus dem bekannten geistigen Beharrungsvermögen findet man sich vielfach mit einem gewissen Befall ab. Um eine weitgehende Tilgung des Schädlings zu erreichen, ist daher nicht nur eine unermüdliche Aufklärungstätigkeit unentbehrlich. Landkreisverwaltung und Gemeinden müssen vielmehr von sich aus die erforderliche Beteiligung organisieren und auch die bisher ablehnenden Anwesenbesitzer gewinnen. Erst dann können durchgreifende Erfolge erzielt werden.

Die Frage, ob man die Rattenbekämpfung zweckmäßig auf Landkreisbasis organisiert, wurde schon vor Jahrzehnten gestellt. Man überlegte, daß ein so bewegliches Tier wie die Wanderratte, das sich zudem stark vermehrt, nur bei einem allgemeinen Vorgehen nachdrücklich bekämpft werden könne. In der Praxis ergaben sich aber bei der Durchführung kreisweiser Rattenbekämpfungen früher so große Schwierigkeiten, daß der Gedanke s. Zt. aufgegeben werden mußte. Diese Schwierigkeiten lassen sich heute klar überblicken und vermeiden, so daß sich die Durchführung der Rattenbekämpfung auf Landkreisbasis (im Sinne einer genossenschaftlichen Rattentilgung durch die Gemeinden selbst) nun als aussichtsreichste und billigste Form der Rattentilgung in der Praxis einführt. Dieser vollständige Wechsel der Situation ist durch Fortschritte auf dem Gebiete der Bekämpfungstechnik, des Genossenschaftswesens, der Haftpflichtversicherung, der gesetzlichen Grundlagen sowie der Aufklärung eingetreten.

Die Entwicklung der Technik der Rattenbekämpfung brachte durch die Entdeckung, daß sich die Cumaringifte zur Rattenbekämpfung besser als die bisher verwendeten Gifte eignen, einen großen Fortschritt. Die Cumaringifte werden nämlich von den Ratten bei sachgemäßer Darbietung meist ohne jede Schwierigkeit angenommen. Sie erzeugen bei ihnen keine Giftscheu wie die anderen Gifte. Die Ratten nehmen das Cumaringift auch immer wieder an, selbst wenn ein Teil der örtlich vorhandenen Ratten davon schon krank geworden oder daran verendet ist. Nur in Ausnahmefällen muß der Köderstoff, das Gift aber nie gewechselt werden. Es weist für die Ratten keinen warnenden Geschmack auf, verursacht ihnen keine Schmerzen und läßt sie nur wie beim natürlichen Alterstod allmählich einschlafen, so daß die überlebenden Ratten merkwürdigerweise und in überaus auffallendem Gegensatz zu der Anwendung der schnell wirkenden und meist starken Rattengifte nicht mißtrauisch werden.

Allerdings verenden am Cumaringift nur Ratten, die das Gift an etwa 5 aufeinander folgenden Tagen reichlich aufnehmen. Eine Ratte von 500 g Gewicht benötigt in fünf Nächten 100 g Haferflocken mit 5 g Giftpulver (mit 25 mg reinem Cumaringift) bzw. in fünf aufeinander folgenden Nächten je 20 g Haferflocken mit 1 g Giftpulver (mit

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE 2 SEP 1954

je 5 mg reinem Cumaringift). Gift und Köderstoff müssen sehr gründlich gemischt werden, damit in jedem Gramm Ködermasse das Gift gleichmäßig verteilt ist. Die Wartezeit (5 Nächte) läßt sich durch einen über das vorgeschriebene Maß (Gebrauchsanweisung) vermehrten Giftzusatz zur Fraßködermasse nicht verkürzen. Er würde deshalb nur eine zwecklose Verschwendung darstellen und die sonst geringe Gefahr der Vergiftung von Haustieren erhöhen. Das Cumaringift sammelt sich bei regelmäßiger Aufnahme in der vergifteten Ratte rascher an als es ausgeschieden wird und macht aber nur bei regelmäßig wiederholter Aufnahme die Masse der feinsten Blutgefäße, vor allem in der Lunge, der Leber und im Darm, im Verlauf von einer knappen Woche so stark durchlässig, daß sich die vergiftete Ratte (anscheinend schmerzlos) innerlich (in den Darm bzw. die Brust- und Bauchhöhle) verblutet. Der Eintritt dieser Wirkung hängt dabei mehr von der regelmäßig wiederholten Aufnahme als von der Gesamtmenge des aufgenommenen Giftes ab. Die gleiche Giftmenge, die bei einer über 4—6 Tage regelmäßig verteilten Aufnahme unbedingt tödlich auf die Ratte wirkt, schadet ihr nicht, wenn sie innerhalb 1—2 Tagen aufgenommen wird. Deshalb ist mit der Anwendung der Cumaringifte unabdingbar die Notwendigkeit einer täglich regelmäßig wiederholten sorgfältigen Fütterung der Ratten mit diesem Gift während einer Woche verbunden. Die Vorteile der sicheren Annahme und Wirkung wiegen diese, nur scheinbare Umständlichkeit der Anwendung der Cumarinmittel reichlich auf. Dabei ist auch die Tatsache zu berücksichtigen, daß nicht alle vorhandenen Ratten das ausgelegte Giftfutter gleichzeitig annehmen und daß während der Vergiftungsaktion oder danach sogar weitere Ratten aus der Umgebung in das behandelte Anwesen eindringen können. Es ist deshalb im Einzelfall die Dauer der ununterbrochenen Fütterungszeit je nach den örtlichen Verhältnissen verschieden.

Wie es sich schon bei der Bekämpfung der Ratten auf Gemeindebasis immer wieder zeigt, daß ein gemeinsames Vorgehen aller Beteiligten den Gesamterfolg stark erleichtert, so bewährt sich der gleiche Grundsatz noch weitgehender bei Vorgehen auf Landkreisbasis, das für die einzelnen angeschlossenen Gemeinden und ihre Anwesenbesitzer erhebliche organisatorische Vorteile, verbilligten Mittelbezug und wesentlich längere Dauer des erzielten Erfolges, gewährleistet. Das Gelingen einer kreisweisen Rattenbekämpfung ist an gewisse Voraussetzungen gebunden, die Durchführung aber bei weitem nicht mehr so schwierig wie noch vor wenigen Jahren.

Die wichtigsten Voraussetzungen für den Erfolg

Die kreisweise Rattentilgung erfolgt zweckmäßig gleichzeitig, jedenfalls im gleichen Winterhalbjahr in allen oder doch mehreren Gemeinden eines Landkreises. Ein solches Vorgehen bedarf, so einfach es bei ordnungsgemäßer Durchführung ablaufen kann, vor allem einer gründlichen Vorbereitung (Versammlung) in den einzelnen Gemeinden, um die tatsächliche Mitarbeit aller Beteiligten und die Zustimmung der betroffenen Anwesenbesitzer zu erreichen. Der Mißerfolg früherer Bestrebungen gleicher Art beruhte zu einem wesentlichen Teil offensichtlich darauf, daß man die Anwesenbesitzer nicht ausreichend aufklärte und von ihnen entweder eine weitgehende Mitarbeit oder sogar ein selbständiges Vorgehen erwartete oder verlangte, das sie ja fast nie leisten. Wenn man aber von den Anwesenbesitzern von vorneherein wenig praktische Mitarbeit verlangt, so wird man am wenigsten enttäuscht. Eine kreisweise Rattenbekämpfung gelingt ferner nur dann, wenn die benötigte und meist geringe Menge Cumaringift von der Landkreisverwaltung für alle Gemeinden bezogen und von diesen bezahlt wird. Die Unkosten für das Auslegen sind so gering, daß sich ein Umlegen auf die einzelnen Anwesenbesitzer gar nicht lohnt.

Unbedingt erforderlich ist aber das Aufstellen je eines gewandten Mannes in jeder Gemeinde, der sich mit Unterstützung des Bürgermeisters, des Landwirtschaftsamtes und nicht zuletzt auch des Landratsamtes einen vollständigen Überblick über den Befall in den einzelnen Anwesen und an sonstigen Örtlichkeiten macht. In vielen Gemeinden ist schon ein Obstbaumwart, Spritzwart (Kartoffelkäfer) oder Pflanzenschutzwart tätig. Doch darf nicht übersehen werden, daß der Rattenbekämpfung wegen der ekelhaften Natur der Ratten und aus Vorurteilen etwas Verächtliches anhaftet, weshalb sich die genannten Kräfte nicht ohne weiteres mit der Rattenbekämpfung befassen wollen und manchmal auch nicht so recht dazu geeignet sind. Dies ändert sich freilich oft genug schlagartig, sobald die Gemeinden und die Anwesenbesitzer ihre bisherigen Vorurteile aufgeben und eine gut arbeitende örtliche Kraft bezahlen; denn eine Arbeit, die entsprechend bezahlt wird, führt man meist auch gerne aus.

Die Befallsfeststellung durch eine örtliche Kraft bleibt auch dann unentbehrlich, wenn diese das Auslegen des vergifteten Rattenfutters (nach entsprechendem Vorködern mit unvergiftetem Rattenfutter) nicht selbst besorgt, sondern wo dies auf Wunsch der Gemeinde durch einen gewerblichen Ausleger von Rattengift ausgeführt wird; denn die Zeit gewerblicher Kräfte reicht erfahrungsgemäß selten aus, um alle befallenen Örtlichkeiten mit der erforderlichen Gründlichkeit tagelang zu studieren, um mit allen, auch einzelnen widerstrebenden oder zunächst oft genug falsche Angaben machenden Anwesenbesitzern stunden- und tagelang zu verhandeln und um zuerst gleich mindestens eine Woche lang täglich alle Giftauslagestellen in den Anwesen genauestens zu kontrollieren und die Ratten hernach nach Bedarf (an manchen Auslegestellen mehrere Wochen lang) fortlaufend mit Cumaringiftfutter so lange weiterzufüttern, bis auch die letzte Ratte im Dorf vernichtet ist. Das gelingt nicht überall auf den ersten Anhieb. Würde man daher keine örtliche Kraft einstellen, die dem Rattenbefall auch in einzelnen, besonders hartnäckig befallene Anwesen mit der Sorgfalt und Geduld nachgeht, so wäre der Erfolg in der Gemeinde von vorneherein nur unvollkommen bzw. vorübergehend.

Es kann nicht nachdrücklich genug immer wieder betont werden, daß der Erfolg kreisweiser Rattenbekämpfung in allererster Linie von der glücklichen Auswahl einer geeigneten, gewandten und einsatzbereiten örtlichen bzw. gemeindlichen Kraft und ihrer ausreichenden Bezahlung durch die Gemeinde abhängt. Diese Wahl fällt dem Bürgermeister oft recht schwer, wenn sich keine entsprechende Persönlichkeit in der Gemeinde zu finden scheint, oder wenn Anwesenbesitzer bzw. Gemeinderäte nicht weitblickend genug sind, eine tüchtige Kraft (vorübergehend) im ortsüblichen Stundenlohn zu bezahlen. Hier darf zum Wohl der Gemeinde nicht falsche Sparsamkeit das Wort führen, wo es gilt, eine einsatzbereite Kraft zu bestellen. Erwerbslose eignen sich für diese Aufgabe nur in Ausnahmefällen. Meist erfüllen sie die erforderlichen Voraussetzungen nicht. Auch besteht bei diesem Personenkreis sehr leicht die Gefahr, daß eine „Dauerbeschäftigung" oder doch eine möglichst lang ausgedehnte oder häufig wiederholte Tätigkeit angestrebt und dadurch die ganze Maßnahme unnötig in die Länge gezogen und verteuert wird.

Im Rahmen kreisweiser Bestrebungen dürften für einzelne Gemeinden, denen geeignete Kräfte fehlen, bewährte Kräfte aus anderen Gemeinden des Landkreises zu gewinnen sein. Andernfalls müßte der Versuch gemacht werden, einen gewerblichen Ausleger zu bestellen. Wichtig sind Schulung und Kontrolle aller eingesetzten Kräfte durch das Landwirtschaftsamt.

Vorteile kreisweisen Vorgehens
Psychologische Zusammenhänge

Die gemeinsame Schulung, überhaupt der Umstand, daß alle Gemeinden des Landkreises in gleicher Weise und gleichzeitig vorgehen, stellt eine wesentliche Ermunterung für die oft zaghaften örtlichen Kräfte in den Gemeinden dar. Es ergibt sich in der Praxis die Tatsache, daß die Entrattung der einzelnen Gemeinden im Rahmen richtig organisierten kreisweisen Vorgehens manchmal wesentlich leichter gelingt als sonst. Wenn durch Landratsamt (Amtsblatt und Bürgermeisterversammlung), Landwirtschaftsamt (gemeinsame Schulung der örtlichen Hilfskräfte, gründliche Belehrung in den Bürgermeister- und Ortsversammlungen) und durch die Schule (Aufsätze und Behandlung im Unterricht) die Absicht der Rat-

tentilgung und ihre notwendigsten Erfordernisse ausreichend eingehämmert sind, erfaßt die Aufklärung und Propaganda die Gemeinden und ihre Anwesenbesitzer im Rahmen einer kreisweisen Rattentilgung intensiver als im Rahmen eines isolierten Vorgehens einzelner Gemeinden. Ein „allgemeiner Schwung" im Landkreis reißt nicht nur die säumigen Gemeinden, sondern auch die in allen Gemeinden vorhandenen, in diesem Punkt mehr oder weniger indolenten Anwesenbesitzer wesentlich stärker mit als bei einer Beschränkung der Durchführung auf einzelne „Beispielsgemeinden". Wenn man in diesen für die Organisation der Rattentilgung wirbt, begegnet man nicht selten der Frage, warum eigentlich die „Wohltat und der Umtrieb", der nun einmal mit einer gründlichen Rattentilgung verbunden ist, nur den betroffenen Anwesenbesitzern der „Mustergemeinde" zugemutet wird, während alle übrigen, einer Rattenbekämpfung gewiß nicht weniger bedürftigen Gemeinden des Landkreises dieser Aufgabe enthoben bleiben. So wirkt die isolierte Durchführung gemeindeweiser Rattenbekämpfungen in nur einzelnen Gemeinden des Landkreises oft nicht einmal im Sinne einer Aneiferung zur Beteiligung an der Rattentilgung anregend auf andere Gemeinden. Beteiligt sich dagegen der ganze Landkreis an der Maßnahme, so geraten sogar die säumigen Anwesenbesitzer auf diese Weise sowohl von oben her (d. h. von Seiten des Landratsamtes, des Landwirtschaftsamtes, der Schule und der Presse) als auch von unten her (durch die örtliche Kraft der Gemeinde) unter den Einfluß einer während des Jahres öfters wiederholten, zu Beginn der kältereren Jahreszeit verstärkten Aufklärung und Propaganda, der sie sich dann nicht mehr so leicht entziehen können, schon weil sie nicht geradezu öffentlich auffallen wollen.

Kreisweise Rattenbekämpfungen gelingen erfahrungsgemäß dort am besten, wo sich der Landrat persönlich für das Anliegen lebhaft interessiert bzw. dafür eintritt. Es übertragen sich dann seine Bestrebungen über die Bürgermeisterversammlung auf die Bürgermeister und deren Gemeinden. Ein enges persönliches Vertrauensverhältnis zwischen Behörde und Gemeinde begünstigt das Gelingen kreisweiser Rattenbekämpfungen mehr als dies bei irgendeiner anderen Art von Schädlingsbekämpfung der Fall ist, deren Notwendigkeit in der Regel leichter eingesehen wird als die Rattentilgung. Sie gelingt erfahrungsgemäß nur in besonders fortschrittlichen Landkreisen und stellt eine psychologische Spitzenleistung, einen besonderen Vertrauensbeweis der Gemeinden gegenüber den genannten Behörden bzw. Dienststellen dar.

Beispiele aus der Praxis

1. Landkreis Krumbach (Schwaben)

Von den 5074 im Landkreis Krumbach (in dessen 49 Gemeinden, einschließlich Krumbach) vorhandenen Anwesen wurden 995 (= 20%) als, größtenteils nur schwach, befallen ermittelt und behandelt. In der Kreisstadt Krumbach selbst waren von insgesamt 979 Anwesen nur 124 (= 12,6%), meist nur schwach, befallen. Ihre Säuberung vom Befall erforderte 6 kg Cumarax (ca. 60 DM), die in 35 Auslegetagen durch einen städtischen Arbeiter, mit 120 kg Weizenmehl vermischt, verbraucht wurden. Die gesamten Kosten (Gift, Köderstoff, Arbeitslohn für Auslegen und Nachlegen, einschließlich Befallsfeststellung und Erfolgskontrolle, jedoch ohne Behandlung der Kanalisation) betrugen 350 DM. Die Gesamtkosten für die Rattenbekämpfung im ganzen Landkreis (einschließlich der Kreisstadt) betrugen für die Bekämpfung in den 995 Anwesen 1616 DM, bzw. je Anwesen 1,60 DM. In Thannhausen war schon im Winter 1952/53 eine erfolgreiche Rattenbekämpfung durchgeführt worden, so daß dort nur noch eine Nachbehandlung der Müllabfuhrplätze notwendig war.

In den meisten Gemeinden wurden die befallenen Anwesen vom örtlichen Spritzwart von Haus zu Haus durch Besichtigung und Aussprache festgestellt, nachdem vorher vom Bürgermeister ein aufklärendes Rundschreiben des Landwirtschaftsamtes bekanntgegeben worden war. Nach dieser Ermittlung wurde das Köderfutter aus einem Teil Cumarax und 19 Teilen Weizenschrot (mit Zusatz von Weizenkleie und 5% Puderzucker) vom örtlichen Spritzwart ausgelegt und die Anwesenbesitzer über die Notwendigkeit des mehrtägigen Weiterfütterns belehrt. Eine regelmäßige Nachschau und Nachlegen des Köderfutters durch die gemeindliche Kraft waren jedoch im allgemeinen unbedingt erforderlich, da nur wenige Anwesenbesitzer das Nachfüttern bis zum Ende des Befalls sorgfältig bzw. regelmäßig durchführten.

An Auslegestellen, wo man mit der Gefahr einer Giftaufnahme durch Geflügel rechnen mußte, wurde das Giftfutter entweder nur nachts aufgestellt oder es wurde in 10 cm weiten Dränrohren ausgelegt. An befallenen Strecken von Bach- und Flußläufen wurden an flachen Ufern etwa alle 50 m (abwechselnd auf beiden Uferseiten) 7—10 cm weite bzw. 30 cm lange Dränröhren (mit dem Fluß gleichlaufend) ausgelegt und darin Cumarin-Getreideschrotköder angeboten. An mit Betonwänden eingefaßten Bachufern wurden stellenweise lange schmale Rattenfutterkisten (ähnlich Kastenfallen) so aufgehängt, daß ihr Boden 20 cm über dem Wasserspiegel hing. An den Einschlupföffnungen wurden 10 cm breite, etwa 40 cm lange mit kleinen Querleisten benagelte schräge Aufstiegsbrettchen angebracht, die an der Mauer ins Wasser reichen, damit die Ratten aus dem Wasser in die Futterkistchen gelangen können.

In der Kanalisation wurden zunächst in jedem dritten Einstiegsschacht je 5 unvergiftete Brotbrocken (Vorköder) ausgelegt. Zur Auslage an den befallenen Stellen wurden Brotbrocken dünn mit Margarine bestrichen, mit Antu (Alrato) bestreut und erneut mit Margarine bestrichen.

In vielen Landgemeinden führte der Spritzwart die Auslege- und Überwachungstätigkeit ehrenamtlich aus, so daß nur die geringen Giftkosten anfielen. Wo der Gemeindearbeiter den normalen Stundenlohn von 1,20 bis 1,50 DM erhielt, hatte die Gemeinde je Anwesen für die restlose Tilgung des Befalls selten mehr als 2 bis 3 DM zu zahlen. Einige Besitzer befallener Anwesen, die mit der Begründung, sie hätten keine Ratten, die Beteiligung an der Maßnahme verweigerten, wurden den Bürgermeistern gemeldet. Diese vermochten durch Rücksprache die Beteiligten regelmäßig für die Teilnahme zu gewinnen, wenn die Ratten nach probeweisem Auslegen das Giftfutter annahmen. Von Haustieren wurden durch die Auslage des Cumarin-Weizenschrotköders nur vereinzelt Katzen durch Fraß verendeter Ratten in Mitleidenschaft gezogen.

In den Gemeinden dauerte das Aus- und Nachlegen 14 Tage bis drei Wochen. An Personal genügte ein Mann je Gemeinde. In allen Gemeinden erwies es sich als unerläßlich, die Beteiligten wiederholt zur Geduld zu ermahnen. Von Bekämpfungsmaßnahmen aller Art war man gewöhnt, daß rasch ein Teilerfolg zu sehen war, d. h. kranke bzw. tote Tiere bald nach der Anwendung aufgefunden wurden. Daß man die Cumarinpräparate den Ratten in jedem befallenen Anwesen mindestens eine Woche lang füttern und das Giftfutter öfters und jeweils frisch noch weitere zwei Wochen für Nachzügler anbieten mußte, war den Gemeinden und Anwesenbesitzern etwas Neues und überaus Verwunderliches, woran sie sich erst allmählich gewöhnten. In den Gemeinden, in denen der örtliche Pflanzenschutzwart von vorneherein selbst das Auslegen des Giftfutters ununterbrochen besorgte, trat der Erfolg am raschesten ein. Won man sich zu sehr auf die Mithilfe der Anwesenbesitzer beim Nachlegen des Giftfutters verließ, gab es Versager, Versäumnisse und Mißerfolge.

Der erste Präsident des Bayerischen Bauernverbandes, Herr Fridolin Rothermel, selbst ein bekannter praktischer Landwirt, hat als Landrat des Landkreises Krumbach durch sein entschiedenes Eintreten bei den Bürgermeistern seines Landkreises die Durchführung der kreisweisen Rattenbekämpfung auf genossenschaftlicher Basis in entscheidender Weise gefördert. Der besondere Einsatz aller Kräfte des Landwirtschaftsamtes Krumbach (Vorstand: Landwirtschaftsdirektor Dr. Schlesinger; Pflanzenschutztechniker: Müller) fand dadurch eine wirkungsvolle Unterstützung. Landkreisver-

waltung und Landwirtschaftsamt sind sich darüber im klaren, daß die kreisweise Rattenbekämpfung erst dann als voll gelungen angesehen werden kann, wenn die fortlaufende Bekämpfung in allen Gemeinden des Landkreises mit eigenen Kräften und ganz aus eigenem Antrieb gesichert ist. Dies auch bei abgesunkenem bzw. nur vereinzelt wieder aufflackerndem Befall zu erreichen, dürfte nicht ganz einfach sein, da die Landbevölkerung sich am ehesten bei deutlichem Befall zur Mitarbeit entschließt.

2. Landkreis Parsberg (Oberpfalz)

Der Rattenbefall im Landkreis Parsberg war schon seit Jahren durch Beispielsbekämpfungen des Landwirtschaftsamtes (Vorstand: Oberregierungsrat A. Maerz; Pflanzenschutztechniker: Meier) in Einzelanwesen und durch gemeindeweise Bekämpfungen (meist durch örtliche gemeindliche, in geringerem Umfange auch durch gewerbliche Kräfte) bis zum Herbst 1953 deutlich zurückgegangen. Auf Betreiben des Landwirtschaftsamtes wurden im Winter 1953/54 in 32 von insgesamt 68 Gemeinden mit bestem Erfolg Gemeinschaftsaktionen gegen die Ratten, ausschließlich mit gemeindlichen Kräften durchgeführt. Als Hauptaufgabe wurde dabei von vorneherein angesehen, auch Neubefall sowie bei der Hauptaktion übersehene Herde laufend zu überwachen und zu beseitigen.

Die Kosten (Giftverbrauch und Arbeitszeit) stellten sich je nach Betriebsgröße und Befallsstärke auf 1 bis 2,50 DM je Anwesen. Es wurden nur Cumarinpräparate „Actosin-Schering“ und „Cumarax-Spieß-Urania“) verwendet. Wie im Landkreis Krumbach wurden auch im Landkreis Parsberg fast ausschließlich Cumarin-Fraßköder, ausnahmsweise Cumarin-Streupulver bzw. Cumarin-Tränken angewendet. Während in Krumbach ausschließlich der erwähnte Trockenköder (aus Weizenschrot) zur Anwendung kam, verwendete man im Landkreis Parsberg seit Jahren eine Mischung aus sieben Teilen Kartoffeln, drei Teilen Weizenmehl, drei Teilen gesiebtem Haferschrot, einem Teil Fischmehl und einem Teil Cumarinstaub („Actosin“ oder „Cumarax“). Dieser Köder wurde auch auf Getreideböden, wo die Annahme bekanntlich gegenüber dem Schweinestall (d. h. bei ausschließlicher Verwendung von Trockenködern aus Getreidschrot) nicht so regelmäßig ist, meist gut angenommen. Auf vielen Getreideböden war es allerdings notwendig, offen gelagertes Getreide einzusacken, um die Ratten zur Annahme der sofort anschließend ausgelegten Fraßköder zu bewegen. Legte man die Giftköder nach dem Einsacken des Getreides nicht sogleich, d. h. an demselben Abend aus, so benagten die Ratten die Säcke und ließen die Giftköder unbeachtet liegen. Auf Getreideböden war es ferner manchmal notwendig, wechselnde Ködermischungen zu verwenden. Ein Giftwechsel war aber nie erforderlich. Auf Getreidespeichern wurden z. B. als Köder gelegentlich geschnittene Äpfel oder Zwiebeln, Haferflocken, gemischt mit gemahlenen Mohrrüben, verwendet.

In Schweineställen zeigte sich deutlich der die Annahme dieses Köders begünstigende Umstand, daß die Ratten auch sonst zum Verzehr von ähnlich zusammengesetzten Futterresten der Schweine in die Schweineställe kommen.

3. Landkreis Beilngries (Oberpfalz)

Das Landwirtschaftsamt Beilngries (Vorstand: Landwirtschaftsdirektor Dr. Schröder; Pflanzenschutztechniker: Achatz und Sommer) bemühte sich im Winter 1952/53 um die Organisation einer kreisweisen Rattenbekämpfung auf breitester genossenschaftlicher Basis. Dies gelang zunächst in 12 Gemeinden. Das geringe Auftreten von Ratten im Sommer und Herbst 1953 und der Umstand, daß die restlichen 33 Gemeinden nicht ganz so stark befallen waren wie s. Zt. die zwölf behandelten, bewirkte, daß im Winter 1953/54 die Durchführung der kreisweisen Rattentilgung zunächst etwas stockender anlief als im Vorjahre. Bei den ersten zwölf Gemeinden, die sich 1952/53 beteiligt hatten, waren 40—50% der landwirtschaftlichen Anwesen, teilweise sogar 60—80%, in den übrigen Gemeinden nur 20—40% der landwirtschaftlichen Anwesen befallen. Ortschaften mit Anwesen in alter Jurabauweise (unregelmäßige, große Bruchsteine mit weiten Kalkmörtelfugen) haben besonders zu leiden, namentlich soweit sie an fließenden Gewässern liegen. Im Herbst stieg der Befall in den Anwesen durch Zuwanderung aus dem Freiland alljährlich stark an, um im Frühjahr durch Abwanderung wieder abzunehmen. Die Erwartung, daß Beispielsbekämpfungen in einzelnen Anwesen die Besitzer der übrigen Anwesen in der Gemeinde (ohne weiteren Anstoß von außen) zur Nachahmung anregen würden, bestätigte sich nirgends, obwohl das Landwirtschaftsamt Beilngries eine an Intensität wohl kaum mehr zu überbietende systematische Aufklärungstätigkeit entfaltete. Merkblätterverteilung, Hinweise im Amtsblatt des Landratsamtes und in der Presse unterstützten die einschlägige Vortrags- und Beratungstätigkeit, die nicht nur im Herbst, sondern bei allen sich bietenden Gelegenheiten auch sonst das ganze Jahr über durchgeführt wurden. Schon im Winter 1952/53 wurden allein 15 Gemeindeversammlungen durchgeführt, die ausschließlich der Vorbereitung und Durchführung gemeindeweiser Rattenbekämpfungen dienten. Wie in den vorgenannten Landkreisen, kam in allen behandelten Gemeinden nur Cumarinpulver als Fraßköderzusatz zur Anwendung. Das Gift wurde gemeindeweise (gemeinsam) bezogen. Die Kosten für das Gift und für das Auslegen übernahmen auch in diesem Landkreis die Gemeinden. Zur Herstellung der Giftködermasse und zur Überwachung der Auslagen war in jeder Gemeinde eine zuverlässige ortsansässige Person aufgestellt.

Als Köder wurden Mischungen verwendet von etwa 20 bis 40% Getreideschrot (Weizen, Gerste oder Hafer [kein Roggen!], oft unter Zusatz von Weizenkleie) mit etwa 50 bis 70% gekochten, geschälten und fein zerquetschten Kartoffeln sowie ca. 5% Zucker und 5% Cumarinpulver. An zwei der Bekämpfung vorausgehenden Abenden wurden kleine Portionen der unvergifteten Ködermasse an zwei bis fünf Stellen jedes befallenen Anwesens probeweise bzw. zur Gewöhnung der Ratten an bestimmte Futterplätze ausgelegt. Dies besorgten manche Anwesenbesitzer selbst. Die Giftauslagen wurden zuerst in den Schweineställen vorgenommen, die, wie überall auf dem Lande, am verbreitetsten und stärksten befallen waren und, wie erwähnt, die raschesten Beweise für die Erfolgssicherheit des Vorgehens bieten. Die Fütterzeiten der Schweine wurden abends um geraume Zeit vorverlegt und die Futterreste aus den Schweinetrögen vor der Giftauslage entfernt. Diese beiden Maßnahmen erwiesen sich als sehr wirksam. Andernfalls verschmähten die Ratten öfters die Auslagen oder fraßen nur unregelmäßig von dem Giftfutter.

Nach zweitägigem Vorködern wurde am dritten Nachmittag die örtliche Vertrauensperson allgemein eingeschaltet. Zu einer jeweils festgesetzten Abendstunde brachte drei bis fünf Tage lang je ein Betriebsangehöriger der landwirtschaftlichen Anwesen die zum Auslegen benötigten Ködermittel an eine hiefür bestimme Stelle im Betrieb der Vertrauensperson (oder im Feuerwehrhaus). Diese (vielfach der Spritzwart) mischte nun die Giftködermasse gemeinsam an, aus der jeder Betriebsangehörige die für seinen Betrieb benötigte Ködermenge erhielt. Durch diese einheitliche ordnungsgemäße Köderherstellung wurde jede Giftverschwendung und das Herumstehen angebrochener Giftpackungen in den einzelnen Anwesen vermieden. Mit der Giftködermasse übernahm jeder Abholer durch unterschriftliche Bestätigung zugleich die volle Verantwortung für das Einhalten aller erforderlichen Vorsichtsmaßregeln bzw. zur Vermeidung von Giftunfällen. Man nahm zuerst an, daß die Betriebsinhaber nicht nur selbst das größte Interesse an der Austilgung der Ratten in ihren Anwesen, sondern naturgemäß auch eine besonders genaue Kenntnis der Aufenthaltsorte, Wechsel und Futterplätze der Ratten in ihren Betrieben hätten und überließ ihnen deshalb in manchen Ortschaften zuerst das Nachfüttern des Giftköders. Viele Anwesenbesitzer stellten aber das Auslegen bzw. Nachfüttern vorzeitig ein. Es bewährte sich daher

im allgemeinen auch in diesem Landkreis nur die Übernahme des Auslegedienstes durch die örtliche Vertrauensperson (Pflanzenschutzwart etc.) der Gemeinde.

Meist genügte ein drei bis vier Nächte langes Auslegen zur vollständigen Austilgung des Befalls. Weitere Auslagen waren nur sehr selten notwendig. Vielfach blieb der Giftköder nach der vierten Vergiftungsnacht unberührt liegen. Die Bauern prägten dabei den Ausdruck „die Ratten werden buchstäblich zu Tode gefüttert". Aus Vorsichtsgründen wurden Giftreste jeden Morgen sorgfältig entfernt. Dazu erwies es sich als praktisch, die Giftködermasse auf ein altes Brett oder auf eine sonstige Unterlage zu legen. Tote Ratten wurden immer nur vereinzelt gefunden. Der größte Teil der Ratten verendete in den Bauen und Löchern. Aasgeruch machte sich in der kalten Jahreszeit selten bemerkbar. Hie und da überlebten einzelne Ratten auf Getreideböden die Aktionen, wenn der Köder nicht gewechselt wurde.

Außer der oben angegebenen Ködermischung wurden ausnahmsweise (in einigen Ortschaften) auch folgende beiden Ködermischungen und zwar mit dem gleichen Erfolg angewandt:

a) ca. 65% gek. Kartoffeln,	b) ca. 80% Weizenmehl,
25% Weizenmehl,	10% Schweinefett,
(5% Zucker) und	(5% Zucker) und
5% Cumarinpulver;	5% Cumarinpulver.

Der Zuckerzusatz wurde öfter weggelassen, ohne daß dies den Erfolg in irgendeiner Weise beeinträchtigt hätte. Die Erfahrung, daß sich mit vielen, auch stark voneinander abweichenden Ködermischungen die Austilgung des Befalls erreichen läßt, zeigt, daß man bei der Zusammenstellung von Ködermischungen gar nicht ängstlich zu sein braucht, soweit nur Stoffe verwendet werden, die die Ratten unter den gegebenen Verhältnissen fressen. Dabei wird immer wieder streng darauf zu achten sein, daß man Ködermischungen vermeidet, die Haustiere (Katzen, Hunde, Schweine, Geflügel etc.) stark anlocken, wie z. B. Fleisch- und Fischköder.

Nur in Einzelfällen beteiligten sich befallene Betriebe zuerst nicht, teils aus Furcht vor Haustiervergiftungen, teils aus einem schwer zu erklärenden Mißtrauen. Eine Heranziehung zu den Unkosten brauchte nicht befürchtet zu werden, da diese ja in allen Fällen die Gemeinden trugen. Als die Ratten an dem neuartigen Rattengift, den Cumarin-Fraßködern, gemeindeweise dahinstarben, baten die anfänglichen „Verweigerer" nachträglich um Beteiligung an der Maßnahme. Wie rasch und sinnfällig manchmal der Erfolg eintrat, zeigte das Beispiel eines „Rattenhauses", in dem die Ratten nachts in den Bruchsteinkalkmörtelwänden und in den Fehlböden über den Schlafräumen so stark rumorten, daß sie störten. Schon nach der dritten Nacht der Giftköderauslage herrschte dort vollkommene Ruhe. Selten verendeten die Ratten erst nach der fünften Nacht. Wo nicht mit unvergifteter Ködermasse zwei Nächte vorgeködert worden war und wo anderes (unvergiftetes) Futter nicht weggeräumt werden konnte, dauerte das Füttern der Ratten mit dem Giftfutter jedoch öfters wesentlich länger.

Trotz des wirklich hervorragenden bzw. überzeugenden Erfolges im Winter 1952/53 bei den ersten Ansätzen zur kreisweisen Rattentilgung im Landkreis Beilngries, kam die Fortsetzung der kreisweisen Rattenbekämpfung im Winter 1953/54, wie erwähnt, zunächst nur schleppend in Gang. In einer Anzahl weiterer Gemeinden liefen zwar im Januar 1954 die vom Landwirtschaftsamt angestrebten gemeinschaftlichen Rattenbekämpfungen wieder an. Bedingt durch den als Folge der vorbildlichen Aufklärungstätigkeit des Landwirtschaftsamtes schon weitgehend dezimierten Rattenbestand der Gemeinden, fehlte aber vielfach der allgemeine Wille zur Fortsetzung der kreisweisen Rattentilgung. Die Aufklärung und praktische Anleitung durch das Landwirtschaftsamt wurde trotzdem mit dem Erfolg fortgesetzt, daß mehrere Gemeinden genossenschaftliche Rattenbekämpfungen durchführten. Die Erfolge waren in allen Fällen ausgezeichnet. An einer völligen Austilgung des Befalls zeigten sich jedoch bisher nur einzelne Gemeinden interessiert. Vielen Anwesenbesitzern und Gemeinden genügte es, wenn sie sich augenblicklich von den Ratten nicht mehr stärker belästigt fühlten bzw. daß zunächst nur mehr einzelne Ratten in einigen Anwesen vorkamen. Man darf dabei das psychologische Moment nicht übersehen. Starker Rattenbefall wird heute wohl überall beseitigt, geringerer Rattenbefall aber nur von besonders fortschrittlichen Anwesenbesitzern. Die große Zahl der gleichgültigen, mißtrauischen oder übermüdeten Anwesenbesitzer bekämpft geringfügigen Rattenbefall nicht, da die mit der Beteiligung an der Tilgung verbundene Arbeit stärker empfunden wird als die Belästigung durch den Befall.

4. Landkreis Fürstenfeldbruck (Oberbayern)

Auch im Landkreis Fürstenfeldbruck (mit seinen 57 Gemeinden) förderte das Landwirtschaftsamt (Vorstand: Landwirtschaftsdirektor Weber; Pflanzenschutztechniker: Fink) seit mehreren Jahren die Rattenbekämpfung sehr intensiv, namentlich seit der Einführung der Cumarin-Fraßködergifte. Man begann im Winter 1951/52 mit Beispielsbekämpfungen in einzelnen stark befallenen Anwesen verschiedener Gemeinden. Vorher hatten sich Anfragen bzw. Bitten an das Landwirtschaftsamt um Beratung und Unterstützung bei der Rattenbekämpfung gehäuft. Ab Winter 1952/53 kam es zu gemeindeweisen Rattenbekämpfungen auf genossenschaftlicher Basis mit gemeindlichen Kräften. Daneben arbeiteten bis 1952/53 etwa fünf auswärtige gewerbliche Ausleger von Rattengift.

Während die gemeindlichen Kräfte ausschließlich mit vegetabilischen Cumarin-Fraßködern, Futterkisten usw. unfallfrei arbeiteten, verwendeten gewerbliche Kräfte, deren Tätigkeit sich vorwiegend nur auf einzelne Anwesen beschränkte, vielfach starke, schnell wirkende, bzw. für Haustiere gefährliche Gifte, wie Antu, Zinkphosphid und sogar Thalliumsulfat. Die Erfolge der gewerblichen Ausleger waren vielfach sehr unbefriedigend. Auch ihre gegenüber der genossenschaftlichen Selbsthilfe wesentlich höheren Preise schreckten viele enttäuschte Anwesenbesitzer von der Rattenbekämpfung mit Gift überhaupt ab, sogar von der Beteiligung an der genossenschaftlichen Selbsthilfe der Gemeinden. Es war deshalb oft eine besondere Ermutigung solcher verärgerter bzw. enttäuschter Anwesenbesitzer erforderlich, damit sie wieder Vertrauen faßten und sich an der gemeindeweisen bzw. ab Winter 1952/53 und 1953/54 kreisweisen Rattentilgung auf genossenschaftlicher Basis mit Erfolg beteiligten.

Im Winter 1952/53 wurden in 17 Gemeinden mit 88 befallenen Anwesen erstmals die genossenschaftliche kreisweise Rattentilgung eingeleitet. Als Giftpräparate verwendete man schon damals ausschließlich „Cumarax-Pulver" und „Cumarax-Flüssig". Auf den Speichern und in Futterkammern wurden je Kilogramm Weizenmehl (= Ködergrundlage) 100 g (= 10% bzw. 1:10) Puderzucker und 40 g „Cumarax-Pulver" (= 4% bzw. 1:25), zum Tränkwasser nur 40 g „Cumarax-Flüssig" je Liter Wasser (= 4% bzw. 1:25), dagegen kein Zucker zugesetzt. In Ställen aller Art wurde gewöhnliches Hafer- bzw. Gerstenschrot und beliebige Mischungen dieser beiden Schrotarten, ferner ebenfalls je Kilogramm Schrot 40 g „Cumarax-Pulver", aber nur 50 g Zucker oder auch kein Zucker zugesetzt. Zuckerzusatz erwies sich bei Giftauslagen in Schweineställen als ungünstig, bei Giftauslagen auf Speichern als günstig oder gleichgültig. Den Anwesenbesitzern (die im Winter 1952/53 weitgehend zum Nachlegen der trockenen Ködermischungen herangezogen wurden und die dabei, wie dies in allen Landkreisen zu beobachten ist, das regelmäßige Nachlegen oft versäumten) fiel gegenüber der bisher getätigten Anwendung rasch wirkender starker Gifte auf, daß die Ratten nach beliebigen Pausen den gleichen Giftköder sofort wieder annahmen, wenn er erneut ausgelegt wurde. Der Erfolg war überall 100%ig, wo geschulte gemeindliche Kräfte die Cumarinköder regelmäßig auslegten. Wo man dagegen die Anwesenbesitzer anzulernen versuchte, gab es zuerst allerhand Pannen. Vergessen des Nachlegens oder Auslegens bzw. Liegenlassen verschim-

melter alter Schrotauslagen, die von den Ratten nicht gefressen werden, waren die häufigsten Fehler, die im Laufe der Zeit erkannt und vermieden werden mußten.

In manchen Gebieten wurden verhältnismäßig viele tote Ratten gefunden, z. B. in Olching allein 186, insgesamt 522 tote Wanderratten. Die Gesamtzahl der in den erwähnten befallenen Anwesen im ersten Anlauf getöteten Ratten betrug (nach dem Giftfutterverbauch) mindestens 2000 erwachsene Ratten, unter Berücksichtigung des Umstandes, daß viele Ratten nur halbwüchsig waren, wohl über 3000 Ratten. Das Auffinden der am Cumaringift meist in ihren Verstecken verendeten Ratten wird durch die Bauweise der Schweineställe und durch energische Nachsuche begünstigt. Schweineställe, deren Buchten ein hohles Bretterlager aufweisen, unter dem sich bekanntlich Wanderratten bevorzugt ansiedeln, lassen beim Aufheben der Lagerbohlen nach Abschluß der Bekämpfung auch bei Anwendung der Cumarin-Fraßköder oft zahlreiche tote Ratten auffinden. Dabei liegen die Ratten manchmal auf Haufen bis zu 30 und 40 Stück tot beieinander, z. B. im Heu oder Stroh.

Die Wirksamkeit aller Mittel, die die Ratten zum Verkriechen (in unzugängliche oder doch nicht immer ohne weiteres auffindbare Nester) vor dem Verenden veranlassen, wird in der Praxis leicht völlig verkannt. Auch im Landkreis Fürstenfeldbruck (der schon durch jahrelange Vorarbeiten des Landwirtschaftamtes mit Hilfe von Antu und Muritan-Bayer weitgehend entrattet war) begegnete anfänglich die angekündigte „durchschlagende Wirksamkeit der neuen Cumarinmittel" gewissen Zweifeln und Bedenken, ob die plötzlich verschwundenen Rattenrudel auch wirklich tot oder nur vorübergehend abgewandert seien und womöglich wiederkämen.

Auf Grund der im Herbst alljährlich durchgeführten Erhebung der von Ratten befallenen Anwesen in den Gemeinden (durch die Bürgermeister) wurden dem Landwirtschaftsamt Fürstenfeldbruck im Januar 1954 aus 22 Gemeinden des Landkreises noch 91 befallene Anwesen gemeldet. Bei der anschließenden Aufklärungstätigkeit und Beratung konnten in diesen Gemeinden noch weitere 74 befallene Anwesen ermittelt und für die Beteiligung an der kreisweisen genossenschaftlichen Rattentilgung insgesamt 165 befallene Anwesen gewonnen werden. Diese wurden mit Hilfe örtlicher gemeindlicher Kräfte regelmäßig innerhalb ein bis zwei Wochen vom Befall gesäubert bis auf drei Gehöfte, in denen es innerhalb zwei bis drei Monaten nicht gelang, den Befall ganz aufzuheben. In diesen Gehöften waren die Ratten vorher durch unzureichende bzw. mißglückte gewerbliche Auslagen von Antu, Zinkphosphid und Thalliumsulfat besonders nachhaltig vergrämt worden. Aber auch solche Gehöfte können, wenn auch manchmal nur mit viel Geduld und Mühe von seiten der örtlichen gemeindlichen Hilfskräfte, schließlich doch noch mit Cumaringift vom Befall ganz befreit werden. Selbst wenn es mit wiederholt gewechselten, zunächst (d. h. bis zur Annahme) nicht vergifteten Köderstoffen nicht gelingt, die Ratten zu überlisten, so gelingt es in der Regel in der heißen Zeit durch Aufstellen von Cumarintränken, wenn die Örtlichkeit wasserarm ist, wie dies gerade für die unter solchen Verhältnissen meist besonders schwer zu entrattenden Getreidespeicher zutrifft. Manchmal wurden in solchen Fällen auch mit köderfreien Kastenfallen langsame Fortschritte erzielt. Auch bewährte sich wiederholt das Ausbringen von Cumarinstreupulver an vorhandenen bzw. künstlich geschaffenen Zwangspässen.

5. Landkreis Landsberg am Lech (Oberbayern)

Auch im Landkreis Landsberg am Lech wurde das kreisweise Vorgehen gegen die Ratten vom Landwirtschaftsamt (Vorstand: Landwirtschaftsdirektor Schlickenrieder; Pflanzenschutztechniker: Krause, vorher Knoll) schon seit mehreren Jahren durch zahlreiche Beispielsbekämpfungen, zuerst in einzelnen Anwesen, dann in kleinen Ortschaften, schließlich in einzelnen Gemeinden, dann jeweils in mehreren Gemeinden gemeinsam vorbereitet. Ganz systematisch wurden in allen Gemeinden gemeindliche Kräfte als gemeindlicher Auslegedienst ganztägig geschult, die bestehenden örtlichen Beratungs- und Auslegedienste laufend beraten und unterstützt. Auch in diesem Landkreis übernahmen die Gemeinden alle anfallenden Kosten für Gift und Arbeitszeit. Schon im Winter 1952/53 wurde mit gesiebtem Haferbruch, dem etwas Weizenmehl und etwa 3% Puderzucker (und dem Gesamtköder im Verhältnis 19 : 1 Cumarax) zugesetzt wurde, in allen behandelten Gehöften der befallenen Gemeinden ein voller Erfolg erzielt.

In einer Gemeinde wurde der gleiche Köder mit Speiseöl, z. T. auch mit flüssigem Fett vermengt und in nußgroßen Brocken ausgelegt. Dieser Köder wurde besonders gut angenommen. Andere verwendete Köder enthielten 60% gekochte, geschälte Kartoffeln, 20% Haferbruch, 15% Gerstenschrot (etwas Puderzucker und Fischmehl) und 5% Cumarax. Die meisten Betriebe waren (ohne Vorködern) in 10 Tagen rattenfrei. Einschließlich der im Winter 1953/54 stark erweiterten kreisweisen Rattentilgungsaktion wurden bisher 32 von 61 Gemeinden mit gemeindlichen ortsansässigen Kräften fortlaufend vom Befall befreit. Die Bekämpfung wird von diesen nun das ganze Jahr über (nach Bedarf) durchgeführt, so daß der Befall im Landkreis hinsichtlich Verbreitung und Dichte ständig und fortlaufend abnimmt.

Sogar verschieden stark befallene Mühlen und Gutshöfe konnten innerhalb drei Wochen vom Befall befreit werden. Man ist im Landkreis Landsberg auf Grund mehrjähriger Erfahrung von den großen Vorzügen der kreisweisen Rattentilgung auf genossenschaftlicher Basis mit örtlichen gemeindlichen Kräften bzw. mit Cumarin-Fraßködern so weitgehend überzeugt, daß andere Arten der Rattentilgung je länger je weniger in Frage kommen.

6. Landkreise Feuchtwangen und Ansbach

Schon im Winter 1949/50 förderten die beiden Landratsämter Ansbach (Landrat Dr. Neff) und Feuchtwangen (Landrat P. Keim) die einschlägigen Bestrebungen des Landwirtschaftsamtes Ansbach (damaliger Leiter: Oberregierungsrat Mittenhuber; Pflanzenschutztechniker: Schulze) in nachhaltiger Weise, das außer dem Landkreis Ansbach auch einen Teil des Landkreises Feuchtwangen fachlich berät. Das Vorgehen des Landwirtschaftsamtes Ansbach hatte damals schon überraschende Erfolge. In 57 Ortschaften beider Landkreise wurden damals vier Ködermischungen angewendet, die mit Muritan-Pulver (Bayer-Leverkusen) im Verhältnis 20:1 (=5%) vergiftet wurden.

Insgesamt wurden im Winter 1949/50 in den beiden Landkreisen Ansbach und Feuchtwangen 57 Ortschaften (nicht Gemeinden!) entrattet. Von 1624 Anwesen waren 1252 (= 77%) befallen. Weniger stark befallene Ortschaften beteiligten sich damals bezeichnenderweise nicht. Es wurden verhältnismäßig viele tote Ratten (8644) aufgefunden, je behandeltes Anwesen im Durchschnitt 6 Stück, in einzelnen Anwesen bis zu 45 tote Ratten (in einem Schweinestall). Auch ein Teil der nicht befallenen Anwesen hatte sich in den betreffenden Gemeinden an der für die Anwesenbesitzer kostenlosen Maßnahme beteiligt. Bei allen 57 ortsweisen Bekämpfungen wurden die Kosten für das gemeinsam bezogene Gift von der Ortskasse übernommen. 59% der nicht befallenen Anwesen beteiligten sich ebenfalls an der Bekämpfung. Die restlichen 41% der nicht befallenen Anwesen stellten z. T. landwirtschaftliche Neubauten dar mit praktisch rattensicheren Schweineställen oder nicht landwirtschaftliche Gebäude ohne jede Tierhaltung. Die Zahl der tatsächlich getöteten Ratten war sicher beträchtlich größer als die Zahl der aufgefundenen toten Ratten. Sie betrug wohl um 20 000 Stück.

Von den Ködermischungen bewährten sich vor allem ganz einfache, aus 20—70% gesiebtem Haferschrot bzw. 20 bis 70% gekochten und geschälten Kartoffeln. Das Mischungsverhältnis hatte keinen Einfluß auf den Erfolg. Zusätze von 5—10% Zucker wirkten mindestens nicht deutlich fraßabweisend in Schweineställen. Auf vollen Getreideböden

versagten diese Köder (in Verbindung mit Muritan-Pulver) häufig. Die Bekämpfungen wurden allerdings einseitig nur im Winter bei vollem Lager und ohne daß das Getreide eingesackt bzw. weggesperrt worden wäre, durchgeführt. Man behalf sich z. T. mit Giftträn ken.

Die besonderen Schwierigkeiten auf dem Getreidespeicher, verbunden mit der allgemeinen Warnwirkung des rasch wirkenden Giftes brachten es mit sich, daß der Erfolg dieser ersten „kreisweisen" Aktion trotz seiner sehr augenscheinlichen Erfolge doch in vielen Ortschaften (nicht in allen!) ein vergänglicher war. Nach ein bis drei Jahren waren die meisten der behandelten Ortschaften wieder in ziemlich gleicher Weise wie vorher befallen. Eine fortlaufende Bekämpfung fand nicht statt. Die zur Anwendung „rasch wirkender" Gifte erforderliche Geduld fehlt Gemeinden wie Anwesenbesitzern in der Regel.

Im Winter 1953/54 organisierten die beiden Landwirtschaftsämter Ansbach (Vorstand: Landwirtschaftsdirektor Kern; Pflanzenschutztechniker Kienlein) und Dinkelsbühl (Vorstand: Landwirtschaftsdirektor Seidlmaier; Pflanzenschutztechniker: Ebert) im Landkreis Feuchtwangen eine viel umfassendere kreisweise Rattenbekämpfung mit Cumarin-Fraßködern. Von den 51 Gemeinden beteiligten sich 41. Nur drei lehnten eine Bekämpfung ab. Vier führten eine Bekämpfung durch, ohne das Ergebnis zu melden, eine weitere ebenfalls selbständig vorgehende Gemeinde meldete das Ergebnis, eine weitere Gemeinde wollte die Bekämpfung erst im Herbst 1954 durchführen, eine Gemeinde wurde wegen Bauarbeiten ausgelassen. Von insgesamt 3687 Anwesen wurden 2985 mit Cumarin-Fraßködern belegt (als nicht befallen erwiesen sich davon 1037, als befallen 1948 Anwesen). Es wurden 87,3 kg Cumarinpulver zum Preise von 845.49 DMark verbraucht. Die Kosten der Ködermittel betrugen 529.21 DM, der Arbeitslohn für das Anmischen und Auslegen 1210.92 DM. Die Gesamtkosten der Maßnahme betrugen im ganzen Landkreis 2595.62 DM, bzw. je Gemeinde 63.06 DM bzw. je Anwesen 0.90 DM. Die Zahl der vorübergehend eingesetzten gemeindlichen Hilfskräfte schwankte von 1—8 Personen je Gemeinde, meist 2—6 Personen. Die Dauer des fortlaufenden Auslegens betrug je Gemeinde 8—21 Tage, meist 10—14 Tage. Der Erfolg war sehr gut. Er beträgt ein Vielfaches an toten Ratten gegenüber den aufgefundenen, da bei dieser Giftart die Ratten nur ausnahmsweise zum Verenden an die Oberfläche kommen, wie dies bei verschiedenen schnell wirkenden Giften (besonders bei Zinkphosphid, Antu, Muritan) der Fall ist. Es wurden insgesamt nur 1466 tote Ratten gefunden, in manchen Gemeinden trotz starkem Befall und vollem Erfolg überhaupt keine tote Ratte. Die Zahl der bei dieser Aktion im Landkreis Feuchtwangen vernichteten Ratten wird vom Verfasser auf 20—30 000 Stück geschätzt.

Weitere Untersuchungen über Viruskrankheiten und andere Abbauerscheinungen der Süßkirsche

Von Lutz Kunze

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Institut für gärtnerische Virusforschung[1])

Viruskrankheiten an Stein- und Kernobstarten sind in den letzten Jahren in verschiedenen Ländern Europas festgestellt worden. Auch in Deutschland werden die Obstbäume nicht davon verschont. Auf die beachtlichen wirtschaftlichen Schäden, die durch diese Krankheiten entstehen können, hat Thiem (1951, 1952) wiederholt hingewiesen. Über den Umfang dieser Schäden ist z. Zt. jedoch noch nichts Genaues bekannt, denn die bisherigen Untersuchungen in den einzelnen Anbaugebieten beschränken sich meist nur auf stichprobenartige Erhebungen. Bei den Besichtigungen wurden des öfteren, vor allem an Süßkirschen, Symptome von Obstvirosen oder von Krankheiten ungeklärter Ursache gefunden; nachgewiesen sind solche Erscheinungen im Südschwarzwald, am Bodensee, in der Umgebung von Heidelberg und an der Bergstraße, im Rheingebiet und im Alten Land bei Hamburg (Kotte 1951, Thiem 1953 a und b, Bömeke 1952). Im Jahre 1952 hatten Dr. Heinze und ich dank der freundlichen Unterstützung durch die Pflanzenschutzämter Bonn und Mainz Gelegenheit, die Obstanlagen in der Umgebung von Bonn und Boppard kennenzulernen. Bei dieser Besichtigungsfahrt wurde im Vorgebirge zwischen Bonn und Köln die recht gefährliche Pfeffinger Kirschbaumkrankheit festgestellt; an anderen Orten des Mittelrheins wurden weitere virusverdächtige Krankheiten der Süßkirsche beobachtet. Über unsere damaligen Beobachtungen ist bereits in dieser Zeitschrift ausführlich berichtet worden (Kunze 1953).

Will man mit Sicherheit nachweisen, daß eine Krankheit infektiös ist und nicht durch Bodenfaktoren oder genetische Veränderungen bedingt wird, so müssen sich die Krankheitssymptome auch auf einer gesunden Pflanze erzeugen lassen. Sorgt man dafür, daß bei den Übertragungen Bakterien oder Pilze als Erreger ausscheiden, so kann bei Auftreten von Symptomen nur ein Virus die Krankheitsursache sein. Der geeignetste Weg zur Übertragung von Gehölzvirosen ist die Pfropfung. Das Virus kann in diesem Fall vom kranken in den gesunden Teil übertreten und dort gleiche Symptome hervorrufen. In Berlin-Dahlem wurden deshalb im August 1952 Propfexperimente mit dem auf der Reise gesammelten kranken Material eingeleitet. Hierbei wurde eine in der englischen Versuchsstation East Malling gebräuchliche Infektionsmethode angewandt, das sogenannte „chip budding": In den kranken Zweig wird durch einen von oben nach unten laufenden, schrägen Einschnitt eine Zunge von 15 mm Länge bis zum Holzteil geschnitten und unten durch einen Querschnitt aus dem Trieb gelöst. Dieses Stück („chip") wird mitsamt seinem Holzteil in eine entsprechend ausgeschnittene Kerbe der gesunden Testpflanze eingesetzt, das Ganze mit Bast umwickelt und mit Baumwachs verschmiert. Die Kerbe soll nach Möglichkeit unter einem Auge der Testpflanze liegen. Meist verwachsen Unterlage und Transplantat miteinander (bei meinen Versuchen in 80% der Fälle). Diese Methode gestattet es, während der ganzen Vegetationsperiode Virusübertragungen auszuführen. In der Regel wurden in Dahlem in jede gesunde Pflanze drei „chips" eingesetzt. Als Testpflanzen dienten zweijährige *Prunus avium*-Sämlinge und Süßkirschen der Sorte „Hedelfinger Riesenkirsche". Die Versuche wurden in einem mit Drahtgaze gesicherten Gewächshaus duchgeführt, um eine eventuelle Übertragung des Virus durch Insekten zu verhindern.

Mit Hilfe der genannten Pfropfmethode gelang es, sowohl die Pfeffinger-Krankheit vom Vorgebirge als auch eine Ringfleckenbildung von einem Kirschbaum aus der Umgebung von Boppard zu übertragen. Die Symptome erschienen beim Austrieb der Testpflanzen im nächsten Frühjahr, etwa acht Monate nach der Pfropfung. Unbehandelte Kontrollpflanzen blieben gesund. Beide Viruskrankheiten sind schon seit einiger Zeit aus anderen Ländern Europas bekannt. Die gelungenen Pfropfexperimente bestätigen die aus dem Symptomvergleich gewonnene Überzeugung, daß der überwiegende Teil der in Deutschland auf Süßkirschen beobachteten, virusverdächtigen Erscheinungen in der Tat Virosen darstellt.

Von den fünf zweijährigen Sämlingen, in die „chips" aus ringfleckenkranken Kirschzweigen eingesetzt wurden, erkrankten zwei. Der eine zeigte wie die Infektionsquelle auf den Blättern wasserzeichenähnliche Verfärbungen in Form

[1]) Für die Untersuchungen stellte die Deutsche Forschungsgemeinschaft in dankenswerter Weise die Mittel zur Verfügung.

Abb. 1: Übertragung der Pfeffinger-Krankheit-Vorgebirge auf Süßkirschen-Sämlinge. Links: Sämling durch „chips" infiziert Ende August 1952, aufgenommen Mai 1953. Rechts: Gesunde Kontrollpflanze
(Aufn. Schälow, Bildarchiv BBA, Berlin-Dahlem)

von Flecken, Ringen, Kringeln oder kurzen Bändern; von diesem Bäumchen ließ sich das Virus inzwischen mit der „chip"-Methode weiter übertragen. Die Blätter des anderen ließen im durchfallenden Licht nur eine diffuse Scheckung erkennen. Soweit bis jetzt bekannt, hat das Ringfleckenvirus in Europa noch keine ernsten Schäden an Süßkirschen hervorgerufen.

Anders steht es dagegen mit der Pfeffinger-Krankheit. Sie hat dem Kirschenanbau in der Umgebung von Basel bereits schwere Verluste zugefügt, da sie die befallenen Bäume innerhalb weniger Jahre zugrunde richten kann (Blumer und Geering 1950, Stoll 1952). Die Gefährlichkeit der Krankheit geht auch aus der hohen Infektionsrate in meinen Versuchen hervor. Von den 19 gepfropften Kirschen erkrankten 14. Bei relativ starkwüchsigen Sämlingen hatte sich das Virus bereits im April in der ganzen Pflanze festgesetzt und unterdrückte das Triebwachstum fast gänzlich (Abb. 1). Bei anderen Bäumchen wurden zuerst nur einzelne Triebe oder Blätter befallen. Als erste Symptome zeigten sich auf den Blättern deutliche hellgrüne bis gelbliche Flecken; meist handelte es sich dabei um einzelne ziemlich großflächige „Ölflecke", oft aber auch um zahlreiche kleine „Mosaikflecke". Außerdem war die Blattspreite häufig unsymmetrisch und durch einige unregelmäßige Falten verzogen und gekräuselt. Auf den später gebildeten Blättern bedeckten die Ölflecke oft mehr als die Hälfte der Blattfläche. Nach ein bis drei Wochen erschienen an neun der erkrankten Pflanzen junge Blätter mit verkleinerter Spreite, einem scharf gezähnten Blattrand und dunkelgrünen Auswüchsen (Enationen) auf der Blattunterseite (Abb. 2). Häufig saßen an der Spitze der Enationen Drüsenköpfchen, die während der Entfaltung des Blattes leuchtend braunrot gefärbt waren. In Alfter (ebenfalls Vorgebirge) stehende, bisher nur für virusverdächtig gehaltene Bäume riefen auf den Testpflanzen die gleichen Krankheitserscheinungen hervor[2]). Die hier genannten Symptome sind charakterstisch für die Pfeffinger-Krankheit: Öl- und Mosaikflecken werden als „Primärsymptome" bezeichnet, denen später Kleinblättrigkeit, die Ausbildung von Enationen, Triebstauchung und Rosettenwuchs als „Sekundärsymptome" folgen.

In der Praxis kann eine Virusübertragung vom Edelreis auf die Unterlage auch dann stattfinden, wenn der Kontakt zwischen Unterlage und Edelreis zu gering ist, um das Edelreis zu ernähren. In einer Dahlemer Versuchsserie wurden z. B. im März 1953 pfeffingerkranke Reiser aus der Schweiz auf Sämlingsunterlagen gepfropft. In einigen Fällen verwuchsen diese Reiser nicht mit der Unterlage, sondern starben spätestens Ende Mai ab. Von den durchtreibenden Unterlagen bildete eine bereits drei Monate nach der Pfropfung unsymmetrische Blätter mit Ölflecken aus, zwei weitere zeigten im Frühjahr 1954 Symptome, darunter auch Enationen.

Die Symptome der Pfeffinger-Krankheit werden seit einigen Jahren an Kirschen weit voneinander entfernter Orte beobachtet, so z. B. in der Umgebung von Basel, am Zürichsee, in Südholland und im Alten Land bei Hamburg (Blumer 1950, Mulder 1951, Bömeke 1952). Der Krankheitsverlauf ist an den einzelnen genannten Orten durchaus nicht von gleicher Heftigkeit; ob hierfür nur eine unterschiedliche Reaktion der Sorten verantwortlich ist, erscheint fraglich. Im Baselland (und, nach den Pfropfexperimenten zu urteilen, anscheinend auch im Vorgebirge) breitet sich die Krankheit so schnell in dem befallenen Baum aus, daß bereits nach wenigen Jahren die Erträge erheblich nachlassen und der Baum nach 6 bis 10 Jahren abstirbt. Demgegenüber ist der Kranheitsablauf in Südholland und am Zürichsee sehr verzögert. Das hat dazu geführt, diesen Virosen eigene Namen zu geben (Eckelrader Krankheit bzw. Krankheit vom Zürichsee). Vergleichende Pfropfexperimente in der Schweiz und in Holland machen es wahrscheinlich, daß alle diese Krankheiten miteinander identisch sind, daß aber das Virus aus dem Baselland anscheinend virulenter ist als z. B. das aus Holland. Um das Gemeinsame der Krankheiten herauszustellen, bezeichne ich vorläufig alle Virosen, die in ihren Symptomen mit der Krankheit vom Baselland übereinstimmen, als Pfeffinger-Krankheit, halte es aber für unbedingt erforderlich, in Verbindung mit diesem Namen die Herkunft der Krankheit zu nennen, also z. B. Pfeffinger-Krankheit-Baselland, Pfeffinger-Krankheit-Vorgebirge, Pfeffinger-Krankheit-Südholland u. s. f. Auf diese Weise bleibt trotz einheitlicher Benennung die Möglichkeit einer feineren Unterscheidung (Virusstämme, Varianten) offen.

In einer früheren Veröffentlichung über die Pfeffinger-Krankheit (1953) wurde auch auf einige Krankheitserscheinungen unbekannter Ursache hingewiesen, die im Gebiet des Mittelrheins an Süßkirschen auftraten. Im vergangenen

Abb. 2: Enationen mit deutlichen Drüsenköpfchen auf der Unterseite eines Süßkirschenblattes nach Pfropfübertragung („chip") der Pfeffinger-Krankheit-Vorgebirge
(Aufn. Schälow, Bildarchiv BBA, Berlin-Dahlem)

[2]) Thiem (1953b) berichtet, daß er im Juni 1952 an den Blättern einiger Süßkirschen in Alfter Enationen feststellen konnte.

Abb. 3: Pfeffingerkranke Süßkirschen in Niederspay bei Boppard. a: Krone des Baumes vollständig von der Krankheit erfaßt; links oben gesunde Zweige eines anderen Baumes. b: Späteres Krankheitsstadium; zahlreiche Äste bereits abgestorben (Aufn. Dr. Heinze)

Jahr war es möglich, die kranken Bäume noch einmal zu besichtigen.

1952 wurden wir in Niederspay bei Boppard (Rhein) durch ein größeres Quartier abgängiger Süßkirschen geführt, doch konnten wir bei dem damaligen kurzen Besuch außer einer abweichenden Blattform und dem vereinzelten Auftreten von Enationen keine auffälligen Krankheitssymptome beobachten. Bei der Nachuntersuchung stellte sich heraus, daß etwa zehn Süßkirschen einige Symptome der Pfeffinger-Kankheit zeigten, wichtige Kennzeichen dieser Virose aber fast ganz vermissen ließen. So konnten z. B. die Ölflecken nur selten auf den Blättern gefunden werden. Häufig saßen jedoch auf der Unterseite der Blätter Enationen in größerer oder geringer Zahl. In vielen Fällen war der Blattrand scharf gezähnt und die Spreite etwas reduziert, doch behielt das Blatt meist seine normale Form bei. Die kranken Bäume fielen vor allem auf durch ihren lichten Kronenaufbau, die spärliche Belaubung und den verhältnismäßig geringen Triebzuwachs (Abb. 3a und b). Die einzelnen Blattknoten saßen dichter aufeinander als bei gesunden Kirschen, die für die Pfeffinger-Krankheit typische Bildung von Rosettenbüscheln war aber längst nicht so deutlich ausgeprägt wie im Vorgebirge. Im großen ganzen sind die Unterschiede im Symptombild zwischen den kranken Kirschen in Niederspay und der Pfeffinger-Krankheit-Vorgebirge mehr quantitativer als qualitativer Art. Daß die Kirschen in Niederspay ebenfalls von dem Virus der Pfeffinger-Krankheit (in dem oben erläuterten Sinne) befallen worden sind, haben inzwischen Übertragungsversuche in Berlin-Dahlem ergeben. Wurden einjährige Veredelungen der Sorten „Bing" und „Hedelfinger Riesenkirsche" mit der in Niederspay gefundenen Krankheit infiziert, so brachten sie die gleichen Symptome hervor wie Bäumchen dieser Sorten, welche „chips" der Pfeffinger-Krankheit-Vorgebirge erhalten hatten. Die Pfropfungen wurden im Sommer 1953 durchgeführt, die Symptome erschienen während des Austriebes im April 1954. Ob zwischen dem Pfeffinger-Virus-Niederspay und dem Virus vom Vorgebirge Virulenzunterschiede bestehen, ist z. Zt. noch nicht sicher. Diese Ergebnisse entsprechen den Resultaten, die Blumer (1950) bei seinen Versuchen mit der Viruskrankheit vom Zürichsee erhielt. Die kranken Bäume am Zürichsee zeigten eine ähnliche Symptomausprägung wie die viruskranken Kirschen in Niederspay.

In dem benachbarten Oberspay scheint das bereits 1952 beobachtete Kränkeln der Kirschbäume vor allem durch ungünstige Bodenfaktoren und Witterungsumstände bedingt zu sein. Starke Blattchlorosen an einigen Bäumen deuten auf den Mangel gewisser Spurenelemente hin. Symptome, die den Verdacht einer Viruserkrankung nahelegen, wurden bei unserem Besuch im Jahre 1953 nicht festgestellt.

In Seeheim an der Bergstraße wird der Abgang zahlreicher Kirschbäume wahrscheinlich ebenfalls durch eine Ernährungskrankheit bedingt. Thiem wies als erster auf dieses „Kirschensterben an der Bergstraße" und seine eigenartigen Symptome hin. In dem genannten Aufsatz habe ich diese Symptome ebenfalls erwähnt und auch einige chlorotische Erscheinungen an den dort stehenden Pfirsichen beschrieben, die ich vorläufig als „Pfirsichvergilbung" und „Pfirsich-Chlorose" bezeichnete. Bei unserem kurzen Besuch im letzten Jahr konnten wir feststellen, daß diese Pfirsichkrankheiten und auch das „Kirschensterben" sicherlich durch den Mangel bestimmter Spurenelemente ausgelöst werden. Nach Angaben von Mulder (1953) in einer vorzüglichen Veröffentlichung über Ernährungskrankheiten der Obstgehölze treten nämlich bei Eisenmangel die gleichen Symptome auf wie bei der „Pfirsich-Chlorose", bei Zinkmangel solche wie bei der „Pfirsich-Vergilbung". Die Kirschen in Seeheim scheinen vor allem unter Zinkmangel zu leiden, denn die gleichen Symptome, wie wir sie beobachteten, beschreibt Mulder von Obstbäumen, die nicht genügend Zink aufnehmen können. Ähnliche Feststellungen wurden auch in den USA gemacht (Chandler 1951). Der Zinkmangel bedingt unter anderem eine Hemmung des Triebwachstums. Auch in Seeheim waren die Seitentriebe der kranken Pflanzen oft stark gestaucht und nur als Büschel dicht aufeinander sitzender, gelblicher, kleiner Blät-

ter ausgebildet[3]). Dieser Rosettenwuchs wird meines Wissens durch keine andere Ernährungskrankheit ausgelöst. Ein endgültiger Nachweis der spezifischen Ernährungsstörung mit Hilfe von Düngungsversuchen und chemischen Analysen ist uns von Berlin aus leider nicht möglich. Ich muß mich deshalb auf Grund des Symptomvergleichs mit dem Hinweis begnügen, daß durchaus nicht immer ein Kränkeln und allmähliches Absterben von Obstbäumen durch eine Infektion, also z. B. ein Virus, bedingt ist, auch wenn eine Reihe von Symptomen die Möglichkeit einer infektiösen Erkrankung nahe legt.

Oft erscheinen die Symptome des Zinkmangels zunächst an einzelnen Ästen und breiten sich erst allmählich über den ganzen Baum aus. Bei beginnender Erkrankung entstehen Verfärbungen nur in Zeiten mit viel Sonnenschein, während Folgeblätter, die in längeren Schlechtwetterperioden gebildet werden, ein normales Aussehen haben. Diese auch beim „Kirschensterben" beobachteten Eigenschaften verleihen der Krankheit eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit Viruserkrankungen. Es seien deshalb in einer Tabelle die Merkmale des „Kirschensterbens" den wichtigsten Kennzeichen der Pfeffinger-Krankheit vom Vorgebirge gegenübergestellt:

Symptomvergleich

	zwischen **Pfeffinger-Krankheit-Vorgebirge** Virose	und dem **Kirschensterben an der Bergstraße** Ernährungskrankheit
Symptome an den Blättern:		
Färbung und Zeichnungen	Auf den normal gefärbten Blättern einzelne große oder zahlreiche kleine, gelbgrüne Flekken (Öl- und Mosaikflecken als Primärsymptome).	Blätter erst gelbstichig, bei zunehmender Erkrankung gelblich (mit Ausnahme der stärksten Adern). Vergilbung beginnt meist ziemlich gleichmäßig zwischen den Seitenadern 1. Ordnung und am Rand.
Form und Größe	Primärsymptome: Blätter z. T. sehr unsymmetrisch und gewellt (verzogen). Sekundärsymptome: Blätter klein, spitz und hart, Breite der Spreite z. T. stark reduziert.	Blätter erst normal, später hart und klein, gelegentlich stumpf oval mit vorragender Spitze.
Blattrand	Zuerst einzelne Partien scharf gezähnt, an krankhaft kleinen Blättern der ganze Rand.	Normal gekerbt, gelegentlich schwach gezähnt.
Sonstige Merkmale	Dunkelgrüne Enationen auf der Unterseite, vor allem bei kleinen Blättern.	Keine Enationen.
Symptome an den Trieben:	Triebwachstum stark gehemmt, an schwer befallenen Zweigen zusammengestauchte Rosetten kleiner, grüner Blätter.	Triebwachstum stark gehemmt, an schwer befallenen Zweigen Rosetten kleiner, gelblicher Blätter. Vorjährige Langtriebe sterben häufig ab.

Sobald die Ursachen einer Ernährungskrankheit genau bekannt sind, lassen sich die durch sie verursachten Schäden im allgemeinen durch richtige Düngung, in manchen Fällen auch durch Besprühen mit dem fehlenden Nährstoff beheben. Ist ein Obtsbaum jedoch von einem Virus befallen, so gibt es für den Praktiker keine Möglichkeit, die Krankheit wieder auszuheilen; auch wird sie meist erst erkannt, wenn das Virus schon in einen großen Teil der Krone eingedrungen ist. Bei der Bekämpfung einer Virose kommt es daher darauf an, eine Infektion des Baumes von vornherein zu vermeiden.

Nach den bisherigen Erfahrungen werden Obstbaumvirosen durch den Menschen weiterverbreitet, wenn krankes Material als Unterlage oder Edelreis Verwendung findet. Der hieraus entstehende Schaden ist oft erst nach Jahren zu erkennen. Der Obstanbauer kann sich vor diesen Schäden weitgehend schützen, wenn er ständig — also bereits lange vor der Veredelung — seine Mutterbäume und Unterlagen auf Viruskrankheiten überprüft und alle Pflanzen, die ihm durch Blattzeichnungen, Blattmißbildungen, verringertes Triebwachstum, Hexenbesen, verkrüppelte Früchte oder ähnliches auffallen, von der weiteren Vermehrung ausschließt. Diese Kontrolle läßt sich noch dadurch verfeinern, daß man sich für jede Veredelung die Mutterpflanze notiert. Durch diesen Herkunftsnachweis können auch dann noch Jungbäume ausgesondert werden, wenn erst nach dem Schnitt der Edelreiser Symptome am Mutterbaum beobachtet werden. Es wäre wünschenswert, daß bei diesen Kontrollmaßnahmen auch auf scheinbar „harmlose" Viruserkrankungen geachtet wird, da auch diese Krankheiten unter Umständen den Ertrag ungünstig beeinflussen oder im Zusammenhang mit einer anderen Virose eine schwere Schädigung des Baumes verursachen können. Die Möglichkeit, daß durch diese Maßnahmen eventuell auch virusfreies Material von der Vermehrung ausgeschlossen wird, bringt wesentlich weniger Nachteile als die unwissentliche Vermehrung einer gefährlichen Obstbaumvirose.

Einige schädliche Viruskrankheiten des Steinobstes in Nordamerika und Bulgarien werden durch Blattläuse oder Zikaden übertragen. Auch wildwachsende Gehölze (hauptsächlich *Prunus*-Arten), die von den Überträgern aufgesucht werden, können für die Virosen anfällig sein und somit ein natürliches Virusreservoir bilden. Um ein Übergreifen dieser Krankheit auf gesunde Bäume zu verhindern, müssen die Überträger regelmäßig bekämpft und die kranken Pflanzen aus der Obstanlage und ihrer näheren Umgebung entfernt werden.

In West- und Mitteleuropa sind bisher Überträger von Stein- und Kernobstvirosen noch nicht ermittelt worden. Es besteht aber die Möglichkeit, daß auch bei uns Viruskrankheiten, deren Verbreitungsgebiet verhältnismäßig rasch zunimmt, durch Insekten übertragen werden.

[3]) Eine durch Zinkmangel hervorgerufene „Rosettenkrankheit" der Obstbäume wurde auch in der Vorderpfalz beobachtet (Kastendieck 1950).

Schriftennachweis:

Blumer, S.: Viruskrankheiten an Kirschbäumen im Gebiete des Zürichsees. — Schweiz. Zeitschr. Obst- u. Weinbau **59**, 286—291, 1950.

Blumer, S. und Geering, J.: Das Kirschbaumsterben im Baselland (Pfeffinger-Krankheit). — Phytophat. Zeitschr. **16**, 300—335, 1950.

Bömeke, H.: Über Virus- und virusverdächtige Krankheiten im niederelbischen Obstanbaugebiet. — Mitt. f. Mitgl. d. Obstbauversuchsringes d. Alten Landes **7**, 126—139, 1952.

Chandler, W. H. in: Virus diseases and other disorders with viruslike symptoms of stone fruits in North America. — U.S. Dept. Agricult., Handb. **10**, 237—240, 1951.

Kastendieck, M.: Rosettenkrankheit und Boden. — Phytopath. Zeitschr. **16**, 511—512, 1950.

Kotte, W.: Die Schmalblättrigkeit der Süßkirsche (Pfeffinger-Krankheit) auch in Deutschland. — Phytopath. Zeitschr. **17**, 468—471, 1951.

Kunze, L.: Die Pfeffinger-Kirschbaumkrankheit auch am Mittelrhein. — Pflanzenschutz (München) **5**, 4—7, 1953.

Mulder, D.: Die Eckelrader virusziekte van zoete kersen. Meded. Direct. Tuinbouw (Wageningen) **14**, 217—228, 1951.

Mulder, D.:Voedingsziekten bij fruitgewassen. — Tuinbouw-voorlichting Nr. **1**, 66 pp., Glavenhagen 1953.

Mulder, D.: Voedingsziekten bij fruitgewassen. — Tuinbouw-voorlichting Nr. **1**, 66 pp., Gravenhagen 1953.

Stoll, K.: Das Kirschbaumsterben im Baselland. 4. Mitteilung. Über die Verbreitung und die Erscheinungsformen der Krankheit im Jahre 1951. — Landw. Jahrb. Schweiz **(66)** N.F. **1**, 255—278, 1952.

Thiem, H.: Über Virus- und virusverdächtige Erscheinungen im Obstbau. — Mitt. Biol. Zentralanstalt Berlin-Dahlem, Heft 70, S. 80, 1951.

Thiem, H.: Von der Zukunft des deutschen Kirschenanbaues. Bad. Obst- und Gartenbauer **5**, S. 6 u. 9—13, 1952.

Thiem, H.: Über Abbaukrankheiten bei Süß- und Sauerkirschen. — Nachr.bl. deutsch. Pfl.schutzd. (Braunschweig) N.F. **5**, 65—70, 1953 (a).

Thiem, H.: Über Virus-Erscheinungen bei Süßkirschen und eine Abbau-Krankheit (Zwergknotigkeit) bei Königin Hortense am Mittelrhein. — Rhein. Monatsschr. Gemüse-, Obst- u. Gartenbau **41**, 180—181, 1953 (b).

Kleine Mitteilungen

Pfeffinger-Krankheit in Bayern

Ende Juli wurde bei der Kontrolle kranker Obstbäume nunmehr auch in Bayern die Pfeffinger-Krankheit an Kirschbäumen festgestellt. Der Befall erstreckt sich nach unseren bisherigen Untersuchungen auf zwei Gemeinden im Landkreis Aschaffenburg und eine angrenzende Gemeinde im Kreis Alzenau, mit einer Fläche von insgesamt etwa 6 qkm, so daß es sich zunächst um ein herdartiges Auftreten zu handeln scheint. Die Untersuchung der weiteren Umgebung ist noch im Gange, so daß z. Zt. keine weiteren Angaben möglich sind. Bei näherer Durchmusterung der Kirschbaumbestände ist aber auch in anderen Landesteilen mit Befallsfeststellungen zu rechnen. Es liegt im Interesse des einheimischen Obstbaues, daß die bereits befallenen Bäume alsbald festgestellt werden, damit ein weiteres Umsichgreifen der Krankheit verhütet werden kann. Hier mitzuhelfen ist in erster Linie Aufgabe der Kreisfachberater für Obst- und Gartenbau und der Pflanzenschutztechniker, die gebeten werden, jeden befallenen oder verdächtigen Baum der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München zu melden. Eine Beschreibung der Pfeffinger Krankheit ist in Heft 1 des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift, Seite 4—7, zu finden. Mallach

Tierschäden durch Kupferspritzmittel?

Diese Frage erhebt sich alljährlich besonders bei der Frischverfütterung von Rübenblattgut, das mit Kupferspritzmitteln gegen die Blattfleckenkrankheit (Cercospora beticola) gespritzt wurde. Viele Landwirte schreiben die zur Zeit der Rübenernte zu beachtende Laxation bei Rindern einer toxischen Wirkung des Kupferbelages auf den verfütterten Rübenblättern zu und übersehen dabei den Hauptgrund für diese Erscheinung, nämlich die häufig abrupte Umstellung des Verdauungstraktus der Rinder auf hohe Saftfuttermengen. Nachfolgend wird nun ein kleiner Vorfall geschildert, der eine interessante Feststellung hinsichtlich der Kupferschädlichkeit auf den Tierorganismus zuläßt. Auf einem Bauernhof in Schierling (Landkreis Mallersdorf) verirrte sich beim Auftrieb auf die Weide ein Kalb in den Hofschuppen. In diesem war in etlichen Säcken ein hochprozentiges Kupferoxychlorid-Spritzmittel (Ob 21 der Fa. Bayer) zur Durchführung der Cercospora- und Phytophthoraspritzungen eingelagert. Einer dieser Papiersäcke war anscheinend geplatzt und zeigte ein klaffendes Loch. Der grüne Kupferstaub lockte das Kalb an und schließlich begann es an dem Sack zu schlecken. Nach einiger Zeit fand der Hofbesitzer den Ausreißer im Schuppen mit einem stark gefärbten Flotzmaul. Sofort wurde der Tierarzt herbeigerufen, da dem Bauern Bedenken kamen, ob das Tier durch die Kupferaufnahme nicht schweren Schaden genommen habe. Eine Behandlung auf Kupfervergiftung wurde nicht vorgenommen. Nach einigen Tagen konnte festgestellt werden, daß der Seitensprung des Kalbes entgegen den Befürchtungen nicht die geringsten schädlichen Auswirkungen zeigte. Das Tier bekam keinen Durchfall, auch wurde sonst in der Folgezeit kein abnormes Verhalten beobachtet.

Vielleicht kann dieses Beispiel als Hinweis dafür gewertet werden, daß bei r i c h t i g durchgeführten Kupferspritzungen in Rübenfeldern keine nachteiligen Folgen bei der Futteraufnahme im Tiermagen zu erwarten sind. Auch in einem trockenen Herbst sind die Kupferrückstände auf dem Blatt, bedingt durch die feine Spritzverteilung, so gering, daß bei s a c h g e m ä ß e m Übergang vom Rauhfutter zu hohen Saftfuttermengen keine Tierschäden eintreten.

(Mitgeteilt von Diplomlandwirt Schürnbrand, Zuckerfabrik Regensburg) Bachthaler

Sonstiges

Professor Schaffnit feierte 40jähriges Dozentenjubiläum

Der emeritierte ordentliche Professor und frühere Direktor des von ihm begründeten Institut für Pflanzenkrankheiten in der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn, Dr. phil. Ernst Schaffnit, beging im Juli d. J. sein 40jähriges Dozentenjubiläum. Professor Schaffnit, der als Phytopathologe internationalen Ruf genießt, wurde im Oktober vorigen Jahres für seine wissenschaftlichen Leistungen durch den Bundespräsidenten Professor Heuss das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen.

Regierungsrat Dr. Wilhelm Linke †

Am 28. Juli 1954 ist Regierungsrat Dr. Wilhelm Linke, Leiter der Außenstelle für Hopfenberatung in Wolnzach der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, nach längerer Erkrankung verschieden.

Dr. Linke wurde am 17. Juni 1897 in Ringelsheim (Bez. Deutsch-Gabel) in Böhmen als Sohn eines Fabrikanten und Landwirts geboren. Nach Abschluß der Staatsoberrealschule in Reichenberg studierte er an der Landwirtschaftlichen Akademie in Tetschen-Liebwerd. Nach Abschluß des Studiums und der Diplomprüfung war er von 1922—1927 Assistent an der Lehrkanzel für Pflanzenzüchtung in Tetschen-Liebwerd. Während dieser Zeit promovierte er im Jahre 1924 zum Doktor der technischen Wissenschaften. 1926 begann Dr. Linke sich dem Hopfenbau zu widmen. Ab 1927 war er als Leiter der Hopfenzuchtstelle des Deutschen Hopfenbauverbandes in Saaz und bald auch als Lehrer an der dortigen Landwirtschaftlichen Fachschule tätig. Zuletzt wirkte er als Landwirtschaftsrat und Vorstand an dieser Anstalt.

Nach dem zweiten Weltkrieg kam er im Jahre 1945 aus der Kriegsgefangenschaft als Heimatvertriebener nach Wolnzach, wo er zunächst beim Hopfenpflanzerverband Hallertau (e. V.) ein Unterkommen fand. Vom Juli 1949 an wurde er vom Erweiterten Landwirtschaftlichen Beratungsdienst angestellt und der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz für die von ihr errichtete Außenstelle für Hopfenberatung in Wolnzach zugeteilt. Als Leiter dieser Stelle wurde er im Jahre 1951 in den Bayerischen Staatsdienst als Regierungsrat übernommen.

In seiner langjährigen Tätigkeit für den Hopfenbau hat sich Dr. Linke zu einem hervorragenden, im In- und Ausland bekannten Fachmann für diese Sonderkultur entwickelt. Sein alle Zweige des Hopfenbaues umfassendes Wissen und seine praktischen Erfahrungen hat er in dem 1942 erschienenen Buche „Der Hopfenbau" niedergelegt. Dieses speziell auf die Verhältnisse des Saazer Hopfenbaues zugeschnittene Werk hat er dann im Jahre 1950 in einer zweiten erweiterten Auflage (unter Mitarbeit von Direktor A. Rebl, Geschäftsführer des Hopfenpflanzerverbandes Hallertau) für den deutschen Hopfenbau neu bearbeitet und sich damit ein lange nachwirkendes Verdienst erworben.

Seiner beruflichen Hauptaufgabe als Berater für die Hopfenpflanzer, die seinen fachlichen und menschlichen Fähigkeiten so sehr entsprach, hat er sich mit seltener, unermüdlicher Hingabe gewidmet. Durch seine zahlreichen Aufsätze und Mitteilungen in der Fach- und Tagespresse hat er die Hopfenbauern immer wieder über die notwendigen Kulturmaßnahmen aufgeklärt und diese Tätigkeit durch Vorträge, Hopfengärten-

begehungen und Unterricht an den Landwirtschaftsschulen in den Hopfenbaugebieten ergänzt. In ähnlicher Weise hatte er sich bereits vorher für den Saazer Hopfenbau verdient gemacht. Über die Beratung hinaus befaßte er sich auch mit dem Versuchswesen, so in Saaz vor allem mit der Selektionszüchtung. Seine Arbeit auf diesem Gebiete ist leider durch den Krieg unterbrochen worden und unvollendet geblieben. Als Leiter der Außenstelle für Hopfenberatung in Wolnzach hat er im Rahmen der Abteilung Hopfenbau und Hopfenforschung der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz auch an der Versuchstätigkeit, insbesondere an der praktischen Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge und an Fragen der Hopfendüngung, sehr erfolgreich mitgearbeitet.

Durch seine äußerst fruchtbare Tätigkeit als Fachberater für den Hopfenbau sind die notwendigen Kenntnisse und die Ergebnisse der Versuchs- und Forschungstätigkeit zum Nutzen der Hopfenkultur — man darf sagen — auch an den letzten Hopfenbauern herangetragen worden. Der Tod hat das ausgezeichnete, verdienstvolle Wirken Dr. Linkes viel zu früh beendet. Der bayerische und deutsche Hopfenbau wird ihm allezeit ein dankbares Gedenken bewahren. F. Zattler

Pflanzenschutztechniker Bernhard Jopp †

Der Pflanzenschutztechniker des Landwirtschaftsamtes Bad Kissingen, Bernhard Jopp, ist am 25. 7. 1954 im 56. Lebensjahr plötzlich an einem Herzschlag verstorben. Jopp war 1939—1945 Techniker beim Kartoffelkäfer-Abwehrdienst, Bezirksstelle Würzburg. Nach dem Zusammenbruch wurde er wegen seiner besonderen Erfahrungen in der Kartoffelkäferbekämpfung vom Landwirtschaftsamt Bad Neustadt/Saale übernommen, von dessen Dienstbezirk er den Landkreis Bad Kissingen pflanzenschutzlich bearbeitet hat. Nach der Errichtung des Landwirtschaftsamtes Bad Kissingen im Jahre 1950 hat Jopp von hier aus seine Tätigkeit weitergeführt.

Von Haus aus Landwirt und bodenständig in seinem Dienstbereich, hat es Pflanzenschutztechniker Jopp verstanden, mit Fleiß und Eifer den an ihn herangetragenen, durch die örtlichen Besonderheiten manchmal recht schwierigen dienstlichen Anforderungen gerecht zu werden. Dazu verhalfen ihm nicht zuletzt seine langjährige Erfahrung auf pflanzenschutzlichtechnischem Gebiete, die gute Kenntnis der bäuerlichen Verhältnisse seines Dienstbezirkes und seine den Erfordernissen angepaßten Umgangsformen mit der Bevölkerung. Stets guter Laune, gegen jedermann hilfsbereit und gefällig, in der Notzeit des Zusammenbruchs auch selbständig zugreifend, ohne nach Zuständigkeit oder Entlohnung zu fragen, hat Jopp unauffällig und treu seine Pflicht getan. Für die ehrliche Mitarbeit danken ihm die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz und der Landesverband der staatlichen Pflanzenschutztechniker in Bayern. Sie werden dem Verstorbenen, ihrem bewährten Mitarbeiter und guten Freund, allzeit ein ehrendes Gedenken bewahren. H. R. Mayer

Die optischen Hilfsmittel und die Anfertigung von mikroskopischen Präparaten

Von Hermann Bollow,
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Die Tätigkeit im praktischen Pflanzenschutz setzt nicht nur eine Kenntnis der Schädlinge und Krankheiten voraus, sondern auch den Umgang mit optischen Hilfsmitteln. Das Bestimmen der tierischen und pflanzlichen Schädlinge ist in sehr vielen Fällen nicht mit dem unbewaffneten Auge möglich. Auch zum genauen Erkennen der Schäden sind häufig optische Hilfsmittel erforderlich. Der zweckmäße und richtige Gebrauch dieser Hilfsmittel, sei es nun Lupe oder Mikroskop, ist bei weitem nicht so bekannt, wie es notwendig wäre. Diesem Uebel abzuhelfen ist der Zweck der nachfolgenden Anleitung.

Auch die richtige Anfertigung mikroskopischer Präparate scheint mehr oder weniger unbekannt zu sein, und doch ist diese Fähigkeit dringend notwendig, um die Bestimmung des Schädlings, sei er nun pflanzlicher oder tierischer Natur, zu erleichtern, ja unter Umständen sogar erst zu ermöglichen.

A. Die optischen Hilfsmittel

1. Lupen und Lupenmikroskope

Die einfachsten optischen Hilfsmittel sind die Lupen, mit denen aber nur relativ geringe Vergrößerungen erreicht werden. Man erhält mit ihnen aufrechte, nicht seitenverkehrte Bilder, wie sie zum Betrachten und auch Präparieren kleinerer Objekte benötigt werden. Lupen werden mit einfacher Ringfassung und als Stiel- und Einschlaglupen hergestellt. Die billigeren, mit denen sich Vergrößerungen bis zu 90 mal erreichen lassen und die bei den gebräuchlichen Vergrößerungen einen Objektabstand zwischen etwa 3,5 und 1 cm und einen Sehfelddurchmesser zwischen 3 und 1,5 cm haben, sind die aplanatischen Lupen. Bei ihnen sind die Linsen so korrigiert, daß sie keine Verzeichnung (Blickfeldkrümmung) des Objektes verursachen, doch sind die Bilder nicht bis zum Rand scharf. Randscharfe Bilder und noch stärkere Vergrößerungen lassen sich mit den allerdings auch teueren, anastigmatischen Lupen erreichen, doch ist bei diesen sowohl der Objektabstand wie auch das Sehfeld wesentlich kleiner. Der erstere beträgt hier etwa nur 10 bis 5 mm und der letztere ca. 10—6 mm. Unter Objektabstand versteht man die Entfernung — bei einem scharfen Bild — zwischen dem Objekt und der Linse und als Sehfeld wird die Fläche bezeichnet, die in diesem Fall — vergrößert — sichtbar ist. Je kleiner die Vergrößerung einer Lupe ist, desto größer sind beide. Mit steigender Vergrößerung werden beide schnell kleiner, außerdem nimmt die Helligkeit stark ab.

Für die Arbeiten im Pflanzenschutz sollte man im allgemeinen nur eine Lupe mit 10facher Vergrößerung verwenden (stärkere sind nur für speziellere Zweck erforderlich), da in diesem Falle sowohl der Objektabstand wie auch das Sehfeld so groß sind, daß nicht zu große Objekte gut übersehbar sind. Außerdem ist die Helligkeit so groß, daß eine solche Lupe auch noch bei schlechten Lichtverhältnissen gut erkennbare Bilder erzeugt. Wichtig ist allerdings, daß man kein namenloses Fabrikat erwirbt, sondern lieber einige Mark mehr ausgibt und damit die Gewähr für eine wirklich gute Optik hat. Soll eine Lupe nicht nur im Hause, sondern auch auf Exkursionen benutzt werden. so empfiehlt sich die Anschaffung einer Einschlaglupe, bei deren Gebrauch die Hülle als Handgriff dient.

Um die Vergrößerung einer Lupe völlig auszunutzen, d. h. das Objekt in der tatsächlich mit der betreffenden Lupe erzielbaren Vergrößerung zu sehen, muß diese dicht an das Auge herangebracht werden. Die Lupe darf also nicht, wie man es leider nur zu oft sieht, zehn und noch mehr Zentimeter vom Auge entfernt gehalten werden.

Da man zum Präparieren beide Hände benötigt, wurden die Präparierstative — auch Lupenmikroskop genannt — geschaffen. Hier sind die Lupen auswechselbar in einen in der Höhe verstellbaren Halter eingesetzt, das Objekt liegt in der Regel wie beim Mikroskop auf einem Tisch und wird von unten mit einem Spiegel beleuchtet. Bei den billigen, einfachen Modellen erfolgt das Scharfeinstellen der Lupe durch Verschieben des Halters mit der Hand, bei den teueren wie beim Mikroskop mit Zahn und Trieb.

2. Binokulare Lupen und Stereo-Mikroskope

In vielen Fällen reichen die mit gewöhnlichen Lupen erzielten Vergrößerungen aber nicht aus, oder es wird, falls diese ausreichen, der Objekstand und das Sehfeld zu klein bzw. die Helligkeit zu gering. Hier stehen dann die binokularen Lupen und Stereo-Mikroskope zur Verfügung, die im allgemeinen kurz „Binokulare“ (d. h. zweiäugig) genannt werden. Mit bei-

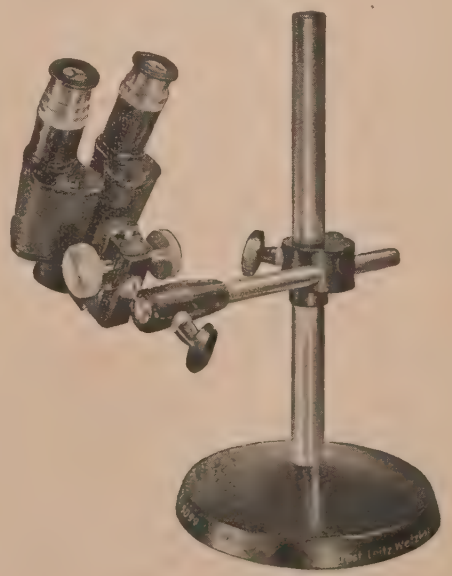

Abb. 1: Binokulare Prismenlupe der Fa. Ernst Leitz, Wetzlar, am Säulenstativ (Werkphoto)

den Typen werden seitenrichtige, also aufrechtstehende, Bilder erzeugt. Sie sind außerdem sehr lichtstark und haben dazu einen sehr großen Objektabstand (Arbeitsabstand) und eine große Tiefenschärfe.

Zum Präparieren und zum Bestimmen nicht zu kleiner botanischer und zoologischer Objekte sind die relativ billigen „Binokularen Lupen" sehr gut geeignet. Bei diesen Geräten werden die Vergrößerungen nicht mehr durch gewöhnliche Lupen erzeugt, sondern durch zwei räumlich voneinander getrennt zusammengesetzte Lupen, sog. Lupensysteme. Sie besitzen einen Tubus, der die Prismen zur Bildaufrichtung enthält und der bei den einfachen Modellen ein fest eingebautes Doppelobjektiv besitzt. Die verschiedenen Vergrößerungen werden durch auswechselbare Okulare erreicht. Als Okulare bezeichnet man die Lupensysteme, die sich am oberen, dem Auge zugewandten Teil des Gerätes befinden und als Objektive die dem zu betrachtendem Objekt zugekehrten. — Modelle dieser Art werden von der bekannten Firma Ernst Leitz, Wetzlar, hergestellt, und zwar für schwache und stärkere Vergrößerungen. Mit dem ersteren werden Vergrößerungen zwischen $3^1/_2$ und 14mal erreicht, das Sehfeld schwankt hier je nach der benutzten Vergrößerung zwischen 45 mm und 13 mm, während der freie Arbeitsabstand konstant rund 14,5 cm beträgt. Die zweite Form erlaubt Vergrößerungen von 10 bis 40fach. Das Sehfeld beträgt hier 16 bis 4,5 mm und der Arbeitsabstand immer noch rund 8 cm. Diese leichten Geräte sind vielseitig verwendbar. Die Helligkeit der Bilder ist so groß, daß bis auf wenige Ausnahmen eine besondere künstliche Beleuchtung des Objektes überflüssig ist.

Eine Weiterentwicklung dieser binokularen Prismenlupen stellt das Stereo-Mikroskop der Firma Carl Zeiß, Oberkochen/Wttbg. dar. Hier sind fünf Objektivpaare so in einer Trommel angeordnet, daß durch Drehen derselben fünf verschiedene Vergrößerungen hergestellt werden können. Mit

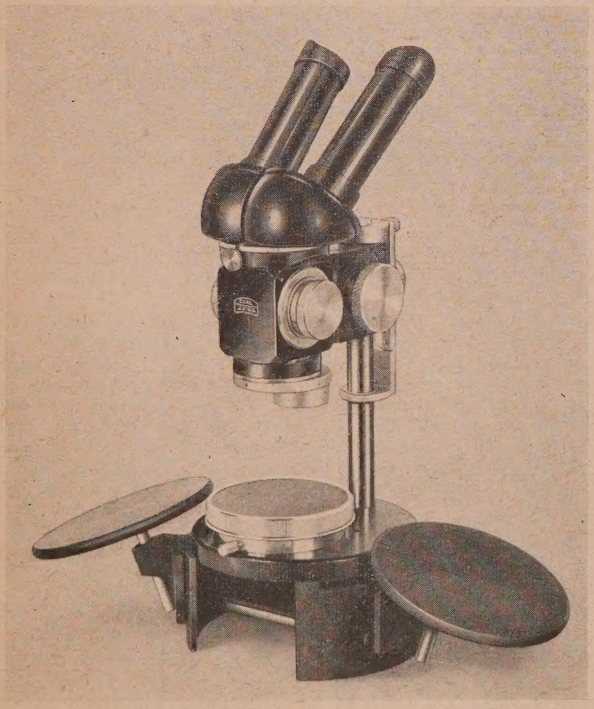

Abb. 2: Stereo-Mikroskop der Fa. Zeiß-Opton, Oberkochen/Württ. (Werkphoto)

dem Okularpaar 10mal wird eine 6—40fache Vergrößerung erreicht, bei Verwendung des 20mal vergrößernden Okularpaares wird diese auf 12- bis 80fach verdoppelt. Da es außerdem noch möglich ist, ein ausklappbares Vorsatzobjektiv mit 2facher Vergrößerung anzubringen, können mit diesem Gerät bei Vorhandensein der beiden Okularpaare und des Vorsatzobjektives 15 verschiedene Vergrößerungen bis zu 160mal erzielt werden. Der freie Objektabstand (Arbeitsabstand) beträgt bei dem Stereo-Mikroskop 9,5 cm und bei Einschaltung des Vorsatzobjektives immer noch rund 4 cm. Er ist daher in jedem Fall so groß, daß alle Arbeiten verrichtet werden können. Entsprechend den höheren Vergrößerungen ist das Sehfeld im Gegensatz zu den binokularen Prismenlupen etwas kleiner, es beträgt aber bei der 6fachen Vergrößerung immer noch rund 32 mm und bei der 160fachen noch 1,25 mm. Dieses Gerät genügt allen Ansprüchen. Es hat eine sehr große Helligkeit. Sein Hauptvorzug liegt aber in der Möglichkeit des sehr schnellen Wechsels der Vergrößerungen, ohne daß man das Auge vom Okular entfernen muß und ohne daß ein erneutes Scharfeinstellen erforderlich ist. Eine an dem Gerät anzubringende Auflichtbeleuchtung behebt eventuell auftretende Lichtschwierigkeiten und erleichtert das Arbeiten, da es nahezu um 360° schwenkbar ist, außerordentlich. Da außerdem eine ganze Reihe Zusatzgeräte — Phototubus, verschiedene Tische, Prisma zur Senkrecht-Beleuchtung, Durchlicht-Beleuchtung usw. — geschaffen wurden, ist es für alle Zwecke verwendbar und das zur Zeit modernste Modell.

Noch stärkere Vergrößerungen lassen sich mit den stereoskopischen Binokularmikroskopen (nach Greenough) erreichen. Bei diesen ebenfalls aufrechte, seitenrichtige Bilder erzeugenden Geräten werden die verschiedenen Vergrößerungen durch Auswechseln der Objekte und Okulare erreicht. Es kommt also das bei den gewöhnlichen Mikroskopen gebräuchliche System zur Anwendung. Mit den von Leitz, Wetzlar, entwickelten Geräten dieser Art können Vergrößerungen zwischen 3,75 bis 216mal erreicht werden. Neben einfachen Modellen mit

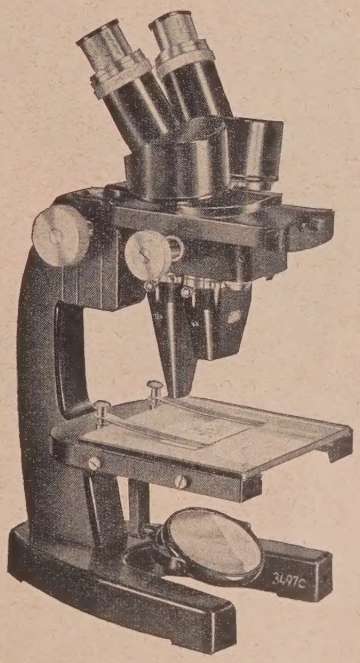

Abb. 3: Stereoskopisches Binokularmikroskop mit Objektivschnellwechsler und Schrägtubus der Fa. Ernst Leitz, Wetzlar (Werkphoto)

einem — auswechselbaren — Objektivpaar, gibt es solche mit sogenannten Schnellwechslern für drei Objektivpaare. Der freie Arbeitsabstand schwankt bei den Binokularmikroskopen je nach der angewandten Vergrößerung zwischen 120 und 18 mm, das Sehfeld beträgt zwischen 40 und 1 mm. Die Helligkeit dieser Geräte ist groß, und nur bei Verwendung der stärkeren Vergrößerungen ist eine zusätzliche Beleuchtung notwendig. Diese Binokularmikroskope können, da es zahlreiche verschiedene Modelle gibt, außerordentlich vielseitig verwandt werden. Wegen der Möglichkeit des Erreichens verhältnismäßig starker Vergrößerungen sind sie nicht nur für Präparationsarbeiten, sondern auch für Bestimmungszwecke und zahlreiche andere Arbeiten brauchbar. Sie stellen das Bindeglied zwischen den Lupen und den eigentlichen Mikroskopen dar.

Neben den genannten Geräten werden von der optischen Industrie noch zahlreiche andere, aber auf denselben Prinzipien beruhende Modelle hergestellt, so daß aufrechte, seitenrichtige Bilder erzeugende Geräte für jeden Zweck in großer Auswahl zur Verfügung stehen, um so mehr, als auch zahlreiche Zusatz- und Ergänzungsgeräte entwickelt wurden.

3. Mikroskope

Für feinere Untersuchungen reichen die Vergrößerungen, die mit bildaufrichtenden, seitenrichtige Bilder erzeugenden

Geräten erzielt werden, nicht aus. Hier bleibt nur die Verwendung eines Mikroskopes. Dieses liefert seitenverkehrte Bilder, d. h. die rechte Seite ist im Bilde links und oben unten. Der Aufbau eines Mikroskopes, gleich welchen Fabrikates und welchen Modelles, ist im Grunde stets der gleiche. An einem Stativ befindet sich der Mikroskoptubus, an dessen oberen, dem Auge zugekehrten Ende das Okular und an dessen unteren, dem Objekt zugewandten Ende das Objektiv vorhanden ist. Das Okular wird, auch an den teuersten und modern-

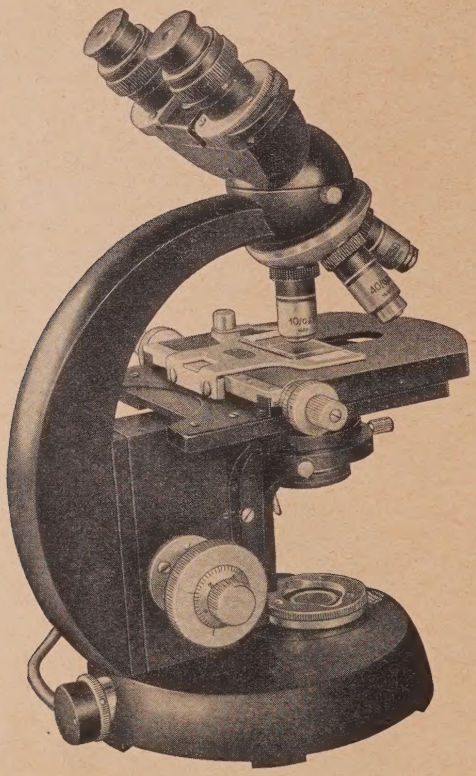

Abb. 4: Standard-Mikroskop der Fa. Zeiß-Winkel, Göttingen (Werkphoto)

sten Modellen, einfach eingeschoben, das Objektiv dagegen eingeschraubt. Um mehrere Objektive schnell gegeneinander auswechseln zu können, wird in der Regel ein Objektivrevolver benutzt, in dem je nach der Ausführung 2, 3 oder 4 Objekte eingeschraubt werden, und durch einfaches Drehen des Revolverkopfes wird das gewünschte Objektiv vor das Tubusende gebracht. Unter dem Tubus befindet sich der Objekttisch, auf den das zu untersuchende Objekt gelegt wird. Er ist entweder mit dem Stativ fest verbunden oder aber beweglich. Durch eine Aussparung in der Mitte derselben wird das von einer Lichtquelle kommende Licht mittels eines unter dem Tisch am Stativ befestigten, allseitig beweglichen Beleuchtungsspiegel in die Mikroskopachse — durch das Objekt hindurch — nach oben reflektiert. Dieser Spiegel hat in der Regel eine Plan- und eine Konkavseite. Befindet sich über dem Spiegel, aber unter dem Objekttisch, und zwar unmittelbar unter dem zu untersuchendem Objekt noch ein Linsensystem zur Konzentration des vom Beleuchtungsspiegel reflektierten Lichtes — der Beleuchtungskondensor — so benutzt man den Planspiegel. Ist das Sehfeld nicht voll ausgeleuchtet, also nicht gleichmäßig hell, kommt der Konkav-(Hohl-)spiegel zur Anwendung. Die Scharfeinstellung des erzeugten Bildes erfolgt durch Heben oder Senken des Mikroskoptubus. Diese Bewegung erfolgt mittels einer auf eine am Tubus befindliche Zahnleiste wirkende Zahnstange durch einen Triebknopf. Da bei starker und stärkster Vergrößerung die vollkommen scharfe Einstellung auf Bruchteile von Millimetern beruht, ist diese mit dem Triebknopf nicht nur sehr schwierig, sondern unter Umständen sogar unmöglich. Aus diesem Grunde haben die meisten Modelle außerdem noch einen sogenannten Fein- oder Mikrotrieb. Hiermit erfolgt die Bewegung nicht nur langsam, sondern es ist auch möglich, Verstellungen von der Größenordnung eines $\mu = 0{,}001$ mm leicht und sicher auszuführen. Durch ein in der Regel vorhandenes Kippgelenk kann

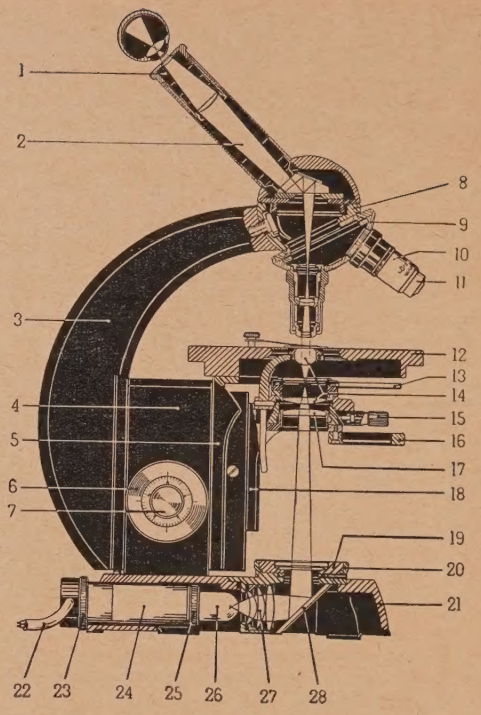

Abb. 5: Die Teile des Standard-Mikroskopes der Fa. Zeiß-Winkel

1 = Okular, 2 = Schrägtubus, 3 = Tubusträger, 4 = Triebkasten, 5 = Tischträger, 6 = Knopf für Grobtrieb, 7 = Knopf für Feinbewegung, 8 = Tubuskopf, 9 = Revolver, 10 = Objektiv, 11 = Bewegliche Objektivfassung, 12 = Objektivtisch, 13 = Hebel zum Betätigen der Kondensorblende, 14 = Kondensor, 15 = Federbolzen am Kondensorträger, 16 = Filterhalter, 17 = Hilfslinse, 18 = Kondensorträger, 19 = Kollektoreinsatz, 20 = Rändelring zum Betätigen der Leuchtfeldblende, 21 = Fuß, 22 = Lampenkabel, 23 = Rändelring der Exzenterklemme, 24 = Lampenfassung, 25 = Vorschraubring zum Befestigen der Glühlampe, 26 = Glühlampe 6 V, 15 W, 27 = Kollektor, 28 = Spiegel

(Werkzeichnung)

der Oberteil des Mikroskopes (Tubus und Tisch) bis zu 90° geneigt werden, wodurch eine bequemere Sitzhaltung des Beobachters erreicht wird.

Den Verlauf der Lichtstrahlen im Mikroskop — den Strahlengang — zeigt die beigegebene Abbildung so deutlich, daß sie keinerlei Erläuterungen bedarf. Je nach Benutzung verschiedener Okulare und Objektive können mit einem Mikroskop Vergrößerungen zwischen 14mal und 2850mal erzielt werden, wobei aber zu beachten ist, daß Vergrößerungen über 1000fach sich fast ausschließlich nur noch für Zähl- oder Meßzwecke, aber nicht mehr für Beobachtungen eignen. Da Normalstative einen genormten Durchmesser besitzen, können die Okulare aller Hersteller verwandt werden; dasselbe gilt auch für die Objektive, deren Anschraubgewinde ebenfalls genormt sind. Der freie Arbeitsabstand und das Sehfeld ist naturgemäß bei den Mikroskopen sehr viel kleiner als bei den binokularen Prismenlupen. Der erste beträgt bei Verwendung eines sogenannten Übersichts-Objektives mit $2^1/_2$-facher Eigenvergrößerung rund 23 mm, bei Verwendung eines Objektives mit einer Eigenvergrößerung 114 beträgt dieser Abstand aber nur noch 0,04 mm.

Die Größe und das Gewicht der Mikroskope erschwert ihre Verwendung außerhalb des Hauses und doch ist die Mitnahme eines solchen auf Reisen, Exkursionen usw. manchmal nicht nur erwünscht, sondern unter Umständen sogar dringend notwendig. Von allen bedeutenden Firmen werden daher Reisemikroskope bzw. Kleinmikroskope gebaut, bei denen vor allem auf geringes Gewicht und Kleinheit Wert gelegt wurde. Zum Teil sind diese Modelle mit normalen Optiken (Okularen und Objektiven) ausgerüstet und zeichnen sich zur Hauptsache durch die Möglichkeit einer raumsparenden Verpackung aus. Einen anderen Weg schlug die Firma Hensoldt, Wetzlar, mit dem seit Jahrzehnten bekannten Kleinmikroskop „Protami" ein. Es ist nur 18 cm hoch und wiegt 1 kg und doch können Vergrößerungen von 45 bis 1450 mal erreicht werden. Die Änderungen in den Vergrößerungen erfolgen durch Tubusauszug und die Feineinstellung durch einen Rändelring. Erwähnung

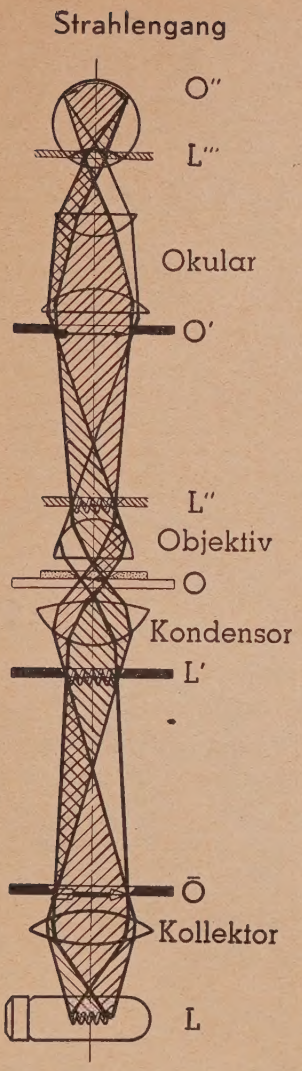

Abb. 6: Strahlengang im Standard-Mikroskop der Fa. Zeiß-Winkel L = Lichtquelle, L'—L''' = 1.—3. Bild der Lichtquelle, O = Objekt, O'—O'' = 1.—2. Bild des Objekts, Ō = Rückbild des Objekts (Werkzeichnung)

verdienen auch die erst nach dem Kriege in den Handel gekommenen „Otropic"-Mikroskope der Fa. Wetzler, Pfronten/Allg. Es werden für alle Modelle die gleichen Tuben verwandt, und die Änderung der Vergrößerungen erfolgt wie bei den normalen Mikroskopen durch Auswechseln der Okulare und Objektive. Für die letzteren gibt es Wechselschlitten bis zu vier Objektiven. Es ist sowohl Grob- wie auch Feineinstellung vorhanden. Da es für die Otropic-Mikroskopen nahezu alle Zusatzgeräte wie für die normalen Stative gibt, genannt seien nur Kreuztisch, Drehtisch, Dunkelfeldkondensor, Schrägeinblick, Zeichenspiegel usw., ist ein stufenweiser Ausbau für alle Verwendungsgebiete möglich. Außerdem sind auch Beleuchtungsgeräte für Batterie- und Netzanschluß erhältlich. Noch kleiner, allerdings auch weniger leistungsfähig sind die Stabmikroskope, die so dünn wie etwa ein Füllhalter sind und wie diese mit einem Clip an der Tasche befestigt werden. Es sind mit ihnen bis zu 100fache Vergrößerungen möglich. Für naturwissenschaftliche Boebachtungen auf Exkursionen sind diese Stabmikroskope eine gute Hilfe.

Die vorgenannten Modelle sind vollwertige Instrumente, die auch im Hause brauchbar sind, sie dürfen nicht mit den sogenannten Taschen- und Schülermikroskopen verwechselt werden, die wohl geringen Ansprüchen genügen, aber sonst nicht brauchbar sind.

B. Der Gebrauch des Mikroskopes

Um Anfängern die Benutzung eines Mikroskopes zu erleichtern und den richtigen Gebrauch des Beleuchtungsapparates,

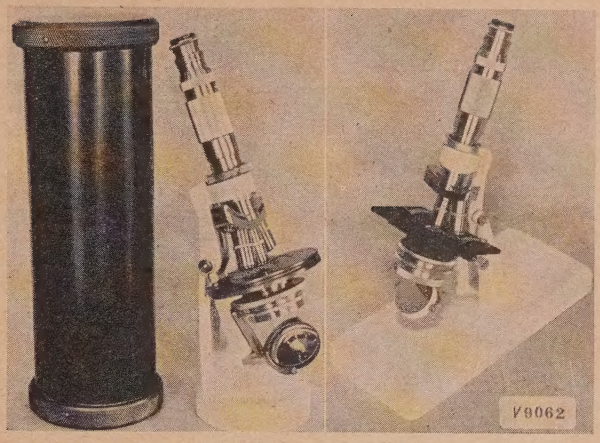

Abb. 7: „Otropic"-Mikroskope der Fa. Wetzler, Pfronten/Allg. Links: Transportbüchse (Werkphoto)

der Blende usw. zu zeigen, soll nachfolgend eine kurze Anleitung gegeben werden.

Zum Gebrauch wird das Mikroskop auf einen festen Tisch gestellt, der durch ein Fenster ein gleichmäßig helles Licht erhält. Die Stativsäule, der Teil des Stativs, an dem der Mikroskoptubus befestigt ist, ist dem Benutzer zugewandt und bleibt in dieser Stellung. Ein evtl. vorhandener Beleuchtungsapparat, der Kondensor, wird entfernt bzw. ausgeklappt. Am unteren Ende des Mikroskoptubus schraubt man nun das schwächste Objektiv, d. h. das mit der kleinsten Eigenvergrößerung, ein und senkt den Tubus nun so weit, bis das Objektiv etwa ½ cm vom Objektivtisch entfernt ist. Hierauf nimmt man aus dem oberen Tubusende das Okular heraus und schraubt den Tubus so lange herauf und hinunter, bis man beim Hineinschauen in den Tubus ein gleichmäßig, möglichst helles Lichtfeld erblickt. Nach dem Einsetzen des schwächsten Okulares muß beim Durchschauen ein völlig gleichmäßig beleuchtetes Gesichtsfeld erscheinen. Nun legt man das zu untersuchende Objekt (Präparat) so auf den Objekttisch, daß es in die Mitte der Öffnung desselben zu liegen kommt. Hierauf blickt man, unter gleichzeitigem Hochschrauben des Tubus durch das Okular, bis ein deutliches Bild erscheint. Mit Hilfe des Fein- oder Mikrotriebes wird dieses dann scharf eingestellt. Während des Beobachtens bleibt eine Hand an der Schraube der Feineinstellung. Da das sichtbare Bild stets nur eine bestimmte Ebene scharf zeigt, das Präparat aber wegen seiner Dicke stets viele derartige Ebenen hat, muß man bald höher, bald tiefer einstellen, wenn man die Struktur des Präparates ganz durchmustern will. Dieses geschieht dadurch, daß man während des Bobachtens die Mikrometerschraube bald vor- oder zurückdreht. Wird diese Schraube mehr nach der einen Seite als nach der anderen gedreht, so läuft sie, da die Bewegungsmöglichkeit auf wenige Millimeter beschränkt ist, zu Ende und muß dann, nachdem man den Tubus entsprechend mit dem Grobtrieb gehoben bzw. gesenkt hat, in die Mittelstellung geschraubt werden. Die Begrenzungen des Bereiches der Feineinstellung sind am Tubus durch eingravierte Striche gekennzeichnet.

Man beginne jede Beobachtung mit einer schwachen Vergrößerung. Soll eine stärkere Vergrößerung benutzt werden, so kann man eine solche auf zwei Wegen erreichen. Einmal läßt sich eine solche durch die Anwendung eines stärker vergrößernden Okulares, zum anderen durch ein stärkeres Objektiv erzielen. Es ist aber nun nicht gleichgültig, welchen Weg man wählt. Die wirkliche Vergrößerung, die optische Leistung, wird durch das Objektiv bestimmt. Nur durch dieses erfolgt eine Auflösung des Bildes, während das Okular nur das vom Objektiv entworfene Bild vergrößert, ohne daß man mehr Einzelheiten sieht. Den besten Vergleich erhält man, wenn man eine Photographie mit einer Lupe betrachtet, man sieht die Einzelheiten wohl größer, aber man sieht nicht mehr, im Gegenteil, bei zu starker Lupenvergrößerung verschwimmen die Konturen. Aus diesem Grunde sollte man stärkere Vergrößerungen nur durch die Anwendung von Objektiven mit größerer Eigenvergrößerung hervorbringen. Man darf aber auf keinen Fall vergessen, daß der Objektabstand, d. h. der Abstand zwischen dem Präparat und dem Objektiv, um so kleiner wird, je stärker das Objektiv vergrößert. Man schraubt in solchen Fällen den Tubus unter seitlicher Beobachtung soweit

herunter, bis sich das Objektiv dicht über dem Präparat befindet, ohne dieses aber zu berühren. Hierauf hebt man mittels des Grobtriebes den Tubus langsam, bis etwas von dem Präparat sichtbar wird. Die feine Einstellung, die Scharfeinstellung, erfolgt dann mit dem Mikrotrieb. Das Einstellen mit stark vergrößernden Objektiven erfordert größte Vorsicht und eine gewisse Übung. Wird der Tubus zu stark gesenkt, das Objektiv also zu stark dem Präparat genähert, so kann es passieren, daß dieses auf das Präparat aufstößt und es zerdrückt, außerdem kann es dabei auch zu einer Beschädigung der unteren (Front-) Linse des Objektives kommen.

(Fortsetzung folgt.)

Aus dem Schrifttum

Bücher und Broschüren

Brandt, H. und Caspari, C.: **Tierische Schädlinge im Obstbau.** Obstbaubilderbogen Nr. 6. 24 Seiten und 2 Tafeln mit 16 Bildern, Preis DM 5.60. Obst- und Gartenbauverlag, München, 1954.

Die im Vierfarbendruck wiedergegebenen Bilder des bekannten Münchners Kunstmalers C. Caspari sind mit das Beste, was bisher auf diesem Gebiet erschienen ist. Die Tiere sind nicht nur in ihren verschiedenen Stadien dargestellt, sondern das Hauptgewicht wurde auf das Schadbild gelegt. Es ist ein Genuß, die auf sehr gutem Papier gedruckten Bilder zu betrachten. Der von H. Brandt verfaßte Begleittext gliedert sich jeweils in die Abschnitte: Schadbild, Schädling, Entwicklung und Bekämpfung. In kurzen prägnanten Sätzen wird alles Wissenwerte über den betreffenden Schädling und seine Bekämpfung mitgeteilt. Eine Anregung sei an dieser Stelle gebracht, wenigstens bei einem Teil der Auflage die Bilder nicht in Falttafeln, sondern einzeln beim Text zu bringen, was nicht nur den Gebrauch erleichtert, sondern auch die Tafeln schonen würde. Bollow

Jordan, R.: **Kleine Bienenkunde.** Das grundlegende Wissen für den Imker und jeden Naturfreund. 163 Seiten, 202 Abbildungen, DM 7.50. Verlag Georg Fromme & Co., Wien-München.

Es handelt sich bei diesem Buch des Leiters der Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Bienenkunde in Wien nicht um ein Imkerbuch mit praktischen Ratschlägen und Anweisungen für Haltung und Zucht der Biene, sondern wirklich um eine Bienenkunde; das Buch vermittelt das grundlegende Wissen über die Honigbiene und ihre Verwandten.

Behandelt werden Lebensweise und Fortpflanzung, Nestbau, Brutpflege und Nutzen von Grab- und Faltenwespen, der Mauer-, Pelz- und Erdbienen, sowie der Hummeln und der stachellosen Bienen. Schließlich wird alles Wissenswerte von der Honigbiene selbst und ihre Stellung im Haushalt der Natur dargestellt, wobei auch die Krankheiten und Feinde der Biene ausführliche Beachtung finden. Das letzte Kapitel ist dem Pflanzenschutz und der Bienenzucht gewidmet. Hier ist allerdings zu berichtigen, daß das E 605 nicht zu den DDT- und Hexapräparaten gehört, sondern zur besonderen Wirkstoffgruppe der Phosphorsäureester. Wenn ferner 1946 arsenvergifteter Pollen ein durch längere Zeit sich hinziehendes Jungbienen- und Madensterben verursacht hat, so darf dies nicht ohne Nachweis auch auf andere Insektizide wie DDT übertragen werden. Während DDT zwar schon in sehr geringen Konzentrationen für Bienen giftig ist, wenn es durch den Mund als Spritzbrühe aufgenommen wird, wirkt es jedoch bei Aufnahme mit Pollen erst in hohen Konzentrationen giftig.

Trotz dieser Schönheitsfehler kann das in verständlicher Sprache geschriebene und reich bebilderte Buch den im Pflanzenschutz Tätigen empfohlen werden. Es gehört unbedingt in die Bibliothek jedes Imkers. Seine Anschaffung lohnt sich darüber hinaus auch für alle Naturfreunde. Mallach

PFLANZENSCHUTZ

erscheint einmal monatlich / Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München / Schriftleiter: Dr. Karl Böning / Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München 3, Marsstr. 22 (Postschließfach 299), Fernruf 50241, Postscheckkonto München 85570 / Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen, Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. / In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstraße 9 - Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Donau.

Noch im August

erscheint:

2. erweiterte und verbesserte Auflage
60 Seiten - zahlreiche Abbildungen
vierfarbiger Umschlag
broschiert DM 2.90

Zu beziehen durch
jede gute Buchhandlung oder direkt
vom Verlag

Bayerischer Landwirtschaftsverlag
G. m. b. H.
München 3, Marsstraße 22